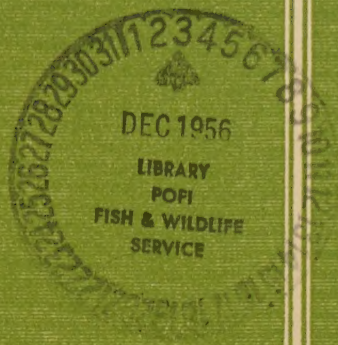




MINISTERIO DE MARINA



Sobre el fomento de la producción pesquera
de las aguas marinas y salobres confinadas; en
el litoral de España y en el de sus Territorios
de Soberanía y de Protectorado

por LUIS LOZANO REY

BOLETIN DEL
INSTITUTO ESPAÑOL
DE OCEANOGRAFIA

N.º 74

MADRID

10-I-1956

ULTIMOS NUMEROS PUBLICADOS

- 35.—Miguel MASSUTÍ, Teresa VALLS y F. de P. NAVARRO : «Nuevas observaciones sobre la sardina y la alacha de Baleares».
- 36.—Fernando LOZANO : «Notas sobre el Bonito del Norte o Albacora [*Germo alalunga* (Gml.)] de Galicia».
- 37.—Miguel MASSUTÍ y Francisco de P. NAVARRO : «Tintfnidos y Copépodos planctónicos del Mar de Alborán (Campaña del «Xauen» en agosto y septiembre de 1948)». (Con una breve necrología del Dr. Massutí.)
- 38.—Campaña del MALASPINA en enero de 1950 en aguas del Sáhara, desde Punta Durnford a Cabo Barbas.—Registro de operaciones.
- 39.—M.^a Dolores GARCÍA PINEDA : «Efectos del lavado previo en la extracción de componentes útiles de las algas pardas».
- 40.—M.^a Jesús DEL VAL y Dominica MONTEQUI : «Sobre el aislamiento de los componentes glucídicos de las algas pardas».
- 41.—Buenaventura ANDREU : «Consideraciones sobre el comportamiento del ovario de sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) en relación con el proceso de maduración y de freza».
- 42.—Miguel OLIVER : «La sardina de la costa noroeste española en 1948 y 1949 (Estudio biométrico y biológico)».
- 43.—Rafael LÓPEZ COSTA : «Sobre la determinación del nitrógeno nítrico en el agua de mar. I. La resorcina como reactivo de los nitratos».
- 44.—A. FERNÁNDEZ DEL RIEGO : «Determinación del carbónico de los fondos de la Ría de Vigo. Cálculo del carbonato disuelto y consecuencias geobiológicas».
- 45.—Angeles ALVARIÑO : «Incrustaciones marinas».
- 46.—J. ARAVIO-TORRE y A. ARÉVALO : «Estudio de los wolframatos como agentes inhibidores de la corrosión».
- 47.—R. MARGALEF : «Estudio sumario del fitoplancton de la Ría de Vigo (1948-1950)».
- 48.—M. OLIVER y M. MASSUTÍ : «El raó, *Xyrichthys novacula* (Fam. Labridae). Notas biológicas y biométricas».
- 49.—F. LOZANO CABO : «Nota preliminar sobre la biometría, biología y anatomía general del *Notacanthus bonapartei* Risso».
- 50.—E. SECO SERRANO : «Velocidad vertical de propagación del sonido en el Mar de Alborán. Aplicación a la corrección de eco-sondas».
- 51.—G. COLOM : «Foraminíferos de las costas de Galicia (Campañas del Xauen en 1949 y 1950)».
- 52.—Joaquín GÓMEZ DE LLARENA : «Observaciones sobre los sedimentos de las costas de Galicia (Campañas del «Xauen» en 1949 y 1950)», con un Apéndice de Josefina PÉREZ MATEOS, sobre «Análisis mineralógico de algunas muestras».
- 53.—A. RODRÍGUEZ DE LAS HERAS y M. C. MÉNDEZ ISLA : «Contribución a los estudios químicos sobre pescados españoles».

(Sigue en tercera página de la cubierta.)

Sobre el fomento de la producción
pesquera de las aguas marinas y salobres confinadas;
en el litoral de España y en el de sus territorios
de Soberanía y de Protectorado

Informe al Gobierno de la producción
productos de las aguas mineras y salobres conexas;
en el terreno de España y en el de sus territorios
de Ultramar y de Prerogativa

Sobre el fomento de la producción pesquera de las aguas marinas y salobres confinadas; en el litoral de España y en el de sus territorios de Soberanía y de Protectorado ⁽¹⁾

por

Luis Lozano Rey

Catedrático de la Universidad Central

Jefe de la sección de Vertebrados del Museo Nacional de Ciencias Naturales

Asesor biológico de la Direc. General de Pesca. Profesor agregado al Instituto Español de Oceanografía

Miembro numerario de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Investigador de zoología marina afecto al Patronato «Juan de la Cierva»

del Consejo Superior de Investigaciones Científicas

PRÓLOGO

Nuestra riqueza pesquera desciende de un modo considerable a consecuencia de que los efectos destructores de la pesca superan a la producción natural de la misma.

Es evidente que lo más eficaz para remediar esa situación es proceder a fomentar la riqueza pesquera utilizando procedimientos adecuados, de naturaleza artificial, fundamentados en la adopción de medidas que favorezcan la existencia de esas especies y, sobre todo, proceder a su cultivo, lo que no es factible conseguir más que en lugares en los que sea posible establecer instalaciones y obras o recintos que no pueden estar en mar libre, donde las aguas suelen estar agitadas por el oleaje, sino donde permanezcan tranquilas, lo que sólo se consigue en las lagunas litorales, en el fondo de profundas ensenadas o en la región marítima de los

(1) Trabajo publicado en la Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, Tomo XLIX, cuaderno cuarto, págs. 387-464. 1955.

ríos, sobre todo donde las aguas del mar se mezclan con las dulces y se renuevan por la acción de las mareas, porque en las aguas marinas endulzadas es donde mejor viven ciertas especies pesqueras de gran valor, como son las de ciertos mariscos.

Pueden calificarse, por eso, de «confinadas» a las aguas que ocupan esos recintos donde se ven libres de los embates de las olas, pero siendo necesario que no pierdan su comunicación con el mar, aunque sea restringida, como suele serlo, pero que no puede faltar en las lagunas litorales marinas, porque si se cierra, el agua del mar se evapora durante un período relativamente corto, quedando la laguna convertida en una salina.

En España se procede al cultivo, bastante perfeccionado, de las crías de mejillones, y en alguna localidad, a la cría de ostras. En cuanto a los peces, sólo los mújoles, las lisas y alguna otra especie, viven en ciertas lagunas litorales marinas, en las que se fomenta su entrada, logrando luego su pesca automática, consiguiéndose ambas cosas taponando las golas con las conocidas encañizadas, por cuyos resquicios pueden pasar las crías, procedentes del mar, al interior de la laguna y en cuyas trampas, a modo de ratoneras, quedan retenidos los adultos que pugnan por salir de la laguna para meterse en el mar.

Pero es evidente que esa labor puede ser ampliada y perfeccionada y, además, aplicada a otras muchas especies marinas útiles; por lo que interesa saber cuáles pueden ser éstas y los lugares donde pueden realizarse sus cultivos, después de haberlos ensayado por los investigadores y técnicos que realicen esa labor.

Para contribuir a esa finalidad de mayor envergadura nos ha parecido conveniente comenzar a visitar los lugares de nuestro litoral y del de nuestros territorios de Soberanía y Protectorado, donde hay aguas marinas o salobres confinadas para tomar datos sobre sus condiciones vitales y hacer la más copiosa recolección posible de las especies existentes en cada uno de ellos que por cualquier circunstancia puedan interesar para la consecución del fin propuesto, condición que no puede determinarse *a priori*, por lo que, en realidad, hemos hecho la recolección de todas las especies que hemos encontrado en cada lugar, procurando que cada una de ellas estuviese representada por un número relativamente elevado de ejemplares, con el fin de discernir, en cada lote, diferencias que dependan de la edad, del sexo, de la madurez sexual o las que por

otras causas puedan existir, reservando los que se necesiten para el estudio de su anatomía.

Para esa labor contamos con la colaboración de nuestro hijo Fernando, Doctor en Ciencias Naturales y Jefe de Laboratorio del Instituto Español de Oceanografía, que, como miembro de ese activo centro, ha realizado numerosas y duraderas campañas oceanográfico-biológicas alrededor de toda nuestra península y frente a las costas de Marruecos y del Sáhara, por lo que cuenta con una surtida preparación para el cumplimiento de las labores que realiza a nuestro lado.

Como es consiguiente nuestros trabajos no pueden tener más que el carácter de prospectivos, porque el estudio, a fondo, de esas cuestiones requiere la asistencia de varios naturalistas especializados en los diversos temas que hay que abordar, por ser numerosas las especies pesqueras que interesan, cuya biología está por estudiar, como también será necesario que se formen los técnicos que, sobre la base del conocimiento científico de la biología de cada especie, establezcan las normas necesarias para su cultivo, con fines industriales.

Para realizar nuestro proyecto hemos hecho ya varias campañas, de unos dos meses de duración cada una, en ciertas localidades donde hay aguas marinas o salobres confinadas, como la ensenada de San Simón, en el fondo de la ría de Vigo; Mar Menor, de nuestra costa levantina, y Mar Chica, de la costa melillense, habiendo estado también en las almadras de Barbate, donde no hay aguas confinadas, pero sí instalaciones fijas, que, por excepción y en gran escala, se pueden hacer en aguas libres y en las que, además de servir para la captura de los atunes, en masa, ofrecen la posibilidad de obtener, de cuando en cuando, especies poco frecuentes o raras que interese conocer para complementar el conocimiento de nuestra fauna ictiológica.

Antes de realizar esas campañas habíamos hecho otras con fines puramente ictiológicos, pero durante las cuales hicimos observaciones que, a modo de precedentes, pueden tenerse en cuenta para la labor que actualmente deseamos llevar a cabo, por lo que nos ha parecido resumirlos en este trabajo que puede considerarse como preliminar de los otros, más detenidos, que tenemos en curso de redacción y que se refieren a las campañas especiales que hemos realizado en las localidades antes indicadas y los que habrán de versar sobre las futuras campañas que nos proponemos hacer.

CAPITULO I

ALGUNAS CUESTIONES PRELIMINARES

LA OBTENCIÓN DIRECTA DE LAS PRODUCCIONES NATURALES ÚTILES. El hombre no puede existir sin nutrirse, por lo que se ve obligado a buscar y a apoderarse de los alimentos que necesita y que, por fortuna, los puede encontrar en los millares de especies vegetales y animales existentes, sin más excepción que las que le desagraden por su mal sabor o los que puedan dañarle por alguna causa.

Por eso el hombre, desde su origen, se dedicó a la caza, a la pesca y a la recolección de hierbas, frutos y semillas, lo que por largo tiempo pudo hacer sin dificultad, porque la tierra, salvo en algunas localidades, debió estar cubierta de una densa vegetación en la que pulularían toda clase de animales. Fué, y lo sigue siendo siempre que puede, un feliz «colector de cosechas naturales», sin más contratiempos que los de tener que defenderse de las abundantes fieras y otros animales dañinos, también abundantes, y los de entablar las luchas peligrosas, y hasta mortales, que tendría con otros hombres que le disputaran la misma presa.

Se ha procedido como si el filón de productos naturales fuese inagotable, pero se ha demostrado que no lo es. Así, los bisontes, que se contaban por millones en las praderas norteamericanas, quedaron reducidos a unos cuantos millares existentes en ciertos parques. El uro, o toro salvaje europeo, fué aniquilado por el hombre.

Algunas especies de focas y de pingüinos que formaban inmensas colonias han corrido la misma suerte. Digna de citar es la desaparición total de la paloma emigrante de América del Norte (*Ectopistis migratorius*) que llegó a formar inmensas colonias: una que, según cálculos, se componían de unos 223 millones de individuos, y otra que se extendía por cerca de 200 kilómetros cuadrados, que en corto plazo y en gran parte fueron exterminadas por los cazadores.

Puede decirse que todo el oro que se encontraba en la arena de ciertos cauces de aguas ha sido ya encontrado, y si no se ha producido semejante proceso de agotamiento en ciertos minerales, como los de hierro, cobre, plata y plomo, es porque, a pesar de ser abundantes, no se puede obtener de ellos apetecible beneficio si no se extraen en cantidad suficiente y si no se les somete a un tratamiento que no se puede improvisar, porque requiere conocimientos técnicos indispensables, instalaciones especiales y grandes gastos, o lo que es lo mismo, trabajos y preocupaciones que no agradan a los colectores directos de productos útiles naturales.

El derecho de apoderarse de su alimento, justificado porque es una necesidad, lo hizo extensible el hombre, también sin limitación, a la satisfacción de otras necesidades más o menos justificadas, como la de cazar animales sólo para aprovechar la piel como abrigo y lo que, a la larga, se ha convertido en un trascendente desastre, o sea la tala de arbustos y de árboles, sobre todo para hacer leña y más tarde para hacer casas, barcos, muebles y demás obras de carpintería, proceso destructivo que aún continúa con la intensidad creciente que permiten los grandes progresos de la mecánica y de la técnica y el incremento creciente y progresivo que experimenta la humanidad, a pesar de las bajas numerosas que se producen en las frecuentes guerras, pero que se contrarrestan también porque los progresos de la higiene han dado lugar a que se aumente la duración de la vida del hombre de un modo extraordinario.

El resultado es que ya hace mucho tiempo que la humanidad no puede vivir por el cómodo sistema de que los individuos se limiten a ser sencillos *colectores de cosechas naturales*.

Eso no quiere decir que haya desaparecido esa stirpe tan remota de hombres, porque aún hay cazadores y pescadores, pero tienen que someterse a las leyes y reglamentos establecidos al efecto, a los que sólo faltan los cazadores y pescadores furtivos, que son más numerosos de lo que fuera de desear.

La organización creciente de las colectividades humanas, que ha culminado en la creación de los Estados nacionales, ha procurado poner freno a los desmanes de los «colectores de las producciones naturales». Así, la pesca y la caza se autorizan, pero sometidas a leyes y reglamentos. Ya los bosques no están a merced del leñador y para salvaguardarlos, para regular su aprovecha-

miento y para repoblarlo, se ha creado un numeroso y poderoso cuerpo de técnicos.

El aprovechamiento de las minas tiene lugar, a su vez, mediante concesiones especiales hechas a entidades solventes que cuentan también con técnicos titulados en Escuelas especiales sostenidas por el Estado.

La caza está sometida también a regulación y sólo pueden practicarla legalmente los que están provistos de la necesaria licencia. Además, para que se cumplan los reglamentos y leyes vigentes existen los cuerpos necesarios de vigilantes y un código de sanciones aplicables a los infractores.

En suma, se hace lo posible para evitar que esquilmen la tierra los «colectores de cosechas naturales», que no se dan cuenta de que los veneros no son inagotables o, lo que es peor, procuran apoderarse de la mayor parte de lo que quede sin importarles lo más mínimo no dejar nada para los que vengan después.

Por lo que afecta a la pesca hay también una reglamentación, una vigilancia y un código de sanciones; pero la eficacia de esas medidas no es todo lo satisfactoria que fuera de desear, porque el orden disperso en que actúa el pescador le permite actuar sin testigos y es muy humano que la tentación deje franco paso al pecado, por lo que el número de pescadores furtivos es bastante crecido. Eso explica que se dedique a pescar truchas, como sea, y aunque no tenga licencia, el que se proponga hacerlo, si estima que en el lugar del riachuelo en que se encuentra no es fácil que haya vigilante que le sorprenda. De modo análogo se pesca en el mar en fondos prohibidos, en épocas de veda o por procedimientos absolutamente reprobables, como son el empleo de explosivos.

LA CRÍA Y EL CULTIVO DE ANIMALES Y DE PLANTAS ÚTILES.—Entre aquellos colectores de cosechas naturales que puede decirse que por sus actividades no se diferenciaban demasiado de los restantes animales, aparecieron otros que comenzaron a poner en evidencia su condición humana, poniendo en juego sus facultades mentales, entre otras las de la observación, las de la experiencia y las del deseo de la perfección.

Desde luego debieron comenzar por darse cuenta de que no es fácil que haya capitales tan fabulosos que no tiendan a desaparecer y hasta que desaparezcan si una multitud se aprovecha de ellos y nadie se ocupa de reponer las pérdidas.

En vista de eso el hombre creyó que debía procederse a esa reposición, por lo que experimentó el modo de hacerlo, y mientras unos se dedicaron a la cría y domesticación de caballos, vacas, cabras, ovejas, gallinas, otros arrancaron todas las plantas silvestres de una parcela de tierra y cultivaron allí plantas útiles: cereales, verduras, árboles frutales, etc.

La observación de los resultados obtenidos demostró que la domesticación de los animales salvajes había dado por resultado a generaciones sucesivas de razas tan útiles como el caballo de montura, del que el hombre no ha podido prescindir durante siglos; de las bestias de carga y de las de tracción, que hicieron posible la trascendente aparición de carretas y carros; a las productoras de leche o de carne, como las vacas, las cabras, las ovejas; los cerdos, los conejos, etc., y, también las útiles aves de corral, no debiendo olvidarse a las múltiples razas de perros, entre los que son dignos de mención los de guardería de casas y los fieles auxiliares de los pastores y de los cazadores.

Por su parte, los cultivadores del suelo, en virtud de las experiencias realizadas, se dieron cuenta de que la selección de las semillas, la mejor naturaleza de los terrenos, el abono de los mismos y los riegos oportunos, no sólo aumentaban las cosechas, sino que los productos obtenidos aumentaban en tamaño y en calidad, superando a veces de un modo considerable a los productos silvestres de la misma especie.

El éxito de los cultivos ha llegado a adquirir tal importancia que, salvo lo que a la pesca marítima se refiere, la humanidad vive hoy gracias a ellos, porque de los productos silvestres se hace hoy un consumo relativamente insignificante.

LAS AGUAS OCEÁNICAS.—Constituyen la gran reserva de agua del globo terráqueo, sin la que no sería posible la existencia de los seres vivos.

En las aguas oceánicas interesa saber lo que afecta a su masa: salinidad, temperatura, luminosidad, presión, naturaleza del fondo en que reposan y regiones en las que pueden estar distribuidas.

A continuación exponemos lo que consideramos oportuno sobre cada una de esas características:

La masa. Es enorme, porque el mar ocupa cerca de las tres cuartas partes de la superficie del globo terráqueo y alcanza la pro-

fundidad media de unos 3.500 metros, llegando en algún lugar a la de unos 10.000 metros.

Lo más característico de las aguas del mar es su salinidad, o sea la cantidad de sales que tiene en disolución, entre las que predomina la sal común o cloruro de sodio. Es también propio de las aguas marinas que el grado de salinidad se mantenga bastante uniforme en casi toda la extensión de los océanos, salvo en ciertos lugares, como sucede en las cercanías de los polos, donde el agua procedente de la licuación de los hielos de aquellas regiones endulza un tanto el agua, como sucede en las partes de los mares que hacen frente a la desembocadura de los grandes ríos, entre los que se destaca el Amazonas. La salinidad media no se separa mucho de 35 gramos por litro de agua, pero en algunos mares es algo mayor, como en el Mediterráneo, donde alcanza unos 38 gramos, lo que ocurre a consecuencia de que el proceso de evaporación, que aumenta la concentración de su masa, tiende a mantenerse igual en virtud de la continuidad de sus aguas, lo que no se produce con semejante facilidad en el Mediterráneo, porque el contacto de ese mar con el océano Atlántico está obstaculizado por la relativa angostura del estrecho de Gibraltar y a pesar del caudal de aguas dulces que le aportan los ríos que desembocan en ese mar.

La *temperatura* tiende a mantenerse uniforme, porque esa es una de las características del agua, sobre todo cuando forma grandes masas. Sin embargo, puede variar en las capas superficiales según la latitud, la época del año e incluso del día a la noche, aunque muy poco por este último concepto. En cambio, varía poco en las capas profundas, con tendencia a ser más fría en las inferiores, hasta llegar a unos 4° sobre cero en los océanos, pero no en el Mediterráneo, donde, a parte de 300 a 400 metros de profundidad, tiene una temperatura uniforme de 12,8° a 13,5°. Sabido es que el agua de los océanos se hiela en los casquetes polares.

LOS MOVIMIENTOS DEL AGUA DEL MAR.—Las aguas marinas pueden estar sometidas a ciertos movimientos, como son el oleaje producido por la acción del viento; las mareas, por las que desciende o se eleva alternativamente el nivel del mar en virtud de la acción atractiva de la luna y el sol; las corrientes producidas por el flujo

y reflujo de las mareas, como las impetuosas que pasan por el Estrecho de Gibraltar o las menos espectaculares, aunque puedan ser más importantes, como la corriente del Golfo, que se pueden producir por la rotación de la tierra; la diferencia de salinidad o de temperatura entre dos regiones marinas; por la acción de vientos persistentes, etc.

La *luminosidad* de las aguas del mar se deja sentir, como es lógico, en las capas superficiales del mar, pero en régimen rápidamente descendente, porque las diferentes radiaciones luminosas son absorbidas sucesivamente hasta llegar a la profundidad de unos 300 metros, a partir de la cual las aguas marinas están a oscuras, no existiendo mas luz que la que puedan emitir ciertos seres habitantes de esos lugares.

La *presión* varia, como es consiguiente, con la profundidad, de modo que se incrementa de un modo considerable a medida que aquella crece. Como el peso de una columna de agua de unos 10 metros equivale a una atmósfera de presión, resulta que a los 100 metros de profundidad hay unas 10 atmósferas de presión y a los 10.000 metros a que alcanzan los fondos marinos se llega a la enorme presión de 1.000 atmósferas.

La *naturaleza del fondo* puede variar por dos conceptos: por los materiales geológicos que lo forman, que pueden ser rocas, cascajo, arena, etc., o por ciertos seres fijos o sedentarios existentes en los mismos o las conchas, caparazones o demás restos persistentes de su organismo, incluso los productos de la putrefacción de los órganos blandos de los mismos que, más o menos mezclados con arena fina, forman los fangos. La naturaleza de los fondos varía bastante, sobre todo en las cercanías de las costas, no sólo porque allí están las aguas en contacto con las formaciones geológicas que el oleaje socava y desmorona, sino por los aportes de todas clases que fluyen por la desembocadura de los ríos. Pero mar adentro los fondos marinos son mucho más uniformes y sólo están cubiertos por los sedimentos más tenues que han podido llegar de las orillas y, sobre todo, por la acumulación de caparazones, conchitas y numerosas formaciones de naturaleza esquelética, calcáreas o silíceas, procedentes de la muerte de millones y millones de organismos, la mayoría de ellos diminutos, existentes en el seno de las aguas oceánicas.

Pueden anotarse los fondos ocupados por seres fijos o seden-

tarios, como los de algas y otros vegetales marinos; los de coral, los madreporicos, etc.

REGIONES OCEÁNICAS.—En los mares se pueden reconocer varias regiones: la litoral o de la plataforma costera, la de la plataforma continental, la de los fondos abisales y la pelágica.

La región litoral está comprendida entre el perfil primitivo de contacto entre las tierras emergidas y el mar y el actual resultante de la erosión producida por el mar a partir del perfil primitivo. Su fondo es más o menos plano y desciende suavemente hacia el resto del mar; forma alrededor de las tierras emergidas una especie de amplio zócalo, que es la plataforma costera. Esta región es la que más varía por la iluminación, por la salinidad y la temperatura de sus aguas, por la acción de las mareas, por la de las olas y por la naturaleza de los fondos. La iluminación varía por la influencia de la luz solar, según la incidencia de sus rayos o por el estado de nubosidad del cielo, en contraste con la oscuridad que suele reinar por la noche, excepto cuando luce una luna más o menos llena. La salinidad puede estar alterada mucho más que en cualquier otra región marina por la inmediata afluencia de las aguas dulces continentales. La temperatura varía también más que en ninguna otra parte del mar, incluso en el curso del día, lo que se produce por el inmediato contacto de la superficie de las aguas con la atmósfera y porque en la profundidad de estas aguas es poco considerable, de modo que las influencias de las variaciones atmosféricas pueden dejarse sentir, más o menos, hasta el fondo de la región. La acción de las mareas, como es fácil de comprender, se deja sentir en esta región más que en las restantes, en las que realmente no influye; pudiéndose decir lo mismo de la acción de las olas, que baten las arenas de las playas y erosionan las rocas más resistentes de las costas acantiladas, salvo en los posibles períodos en los que las aguas se encalmen. En cuanto a la naturaleza de los fondos varían en esta región más que en ninguna otra, pudiendo ser de roca firme, de piedras sueltas, de cascajo, de arenas de diversos gruesos, de algas, coralígenos, madreporicos, etc.

La región de la plataforma continental no está separada de la litoral o costera por una frontera que pueda determinarse fácilmente, porque está en la línea de separación, hoy desconocida, entre la

orilla de las tierras emergidas, antes de que sobre ellas actuase la acción erosiva de las aguas del mar. Su fondo, como el de la región litoral, desciende hacia el mar libre, pero con una inclinación mayor y hasta alcanzar la profundidad de unos 200 a 300 metros, que es la alcanzada por los rayos luminosos que activan la vida de los vegetales.

La región de los fondos abisales viene a continuación y suele comenzar en una pendiente aun más acentuada, que puede constituir, alrededor de la plataforma continental, como el contrafuerte que le sostiene por todas partes. En realidad, los fondos de la plataforma litoral o costera, los de la plataforma continental y los abisales no son tan regulares como se ha dicho, porque en cada uno de ellos puede haber fosas o depresiones, cuya forma y situación se determina en las cartas de los fondos marinos.

La región pelágica está constituida por las masas de aguas oceánicas más o menos separadas de los fondos marinos que hemos mencionado y liberadas de la influencia de los mismos. Se puede dividir en dos subregiones: la superficial y la profunda. La subregión superficial es la que está en contacto con la atmósfera y la sometida a la acción de la luz del sol, de modo que su espesor es el de unos 200 a 300 metros. Como es consiguiente, está sometida no sólo a las variaciones de luminosidad diurnas y nocturnas, sino a la acción de los agentes atmosféricos, por lo que su temperatura puede estar sometida a ciertas variaciones, por lo menos en su porción más superficial, porque en las que no son tan someras tiende a mantenerse la temperatura casi uniforme que reina en la masa de las aguas oceánicas. Las aguas superficiales de ésta reciben expresamente movimientos, bajo la forma de oleaje o de corrientes. La subregión *pelágica profunda* o *batipelágica* es la que está debajo de la superficial, de modo que no recibe luz solar, por lo que se llama también región afótica. Las aguas son tranquilas y están sometidas a una presión que crece considerablemente con la profundidad, a la vez que su temperatura disminuye con la misma, manteniéndose homogénea en cada estado de semejante profundidad.

Las aguas continentales. Son las que reposan o circulan en la superficie o a través de los terrenos permeables de las tierras emergidas y que han caído sobre las mismas, en la forma de

lluvia, nieve o granizo, procedentes de la condensación del vapor producido por la acción solar en la superficie de las aguas continentales libres y sobre todo de las oceánicas.

Como es consiguiente, las aguas continentales, como producto de una destilación natural, son dulces inicialmente, aunque algunas puedan convertirse en salinas por ponerse en contacto con las sustancias solubles que encuentran en las tierras o por ponerse en contacto con las aguas del mar, convirtiéndose en aguas salobres.

En estas aguas cabe tener en cuenta, como en las marinas, la masa o cantidad, la salinidad, la oxigenación, la temperatura, el movimiento, la luminosidad, la presión y la naturaleza de los fondos.

La cantidad de las aguas continentales es muy inferior a la de las aguas marinas, ofreciendo la considerable diferencia de que su masa está muy disgregada en los continentes y en las islas.

En realidad, las aguas continentales son un préstamo, a veces de poca duración, que de las de su enorme caudal hacen los océanos a las tierras y que éstas devuelven al mar en plazo corto y casi totalmente, sobre todo por el curso de los ríos; alguna en forma de lluvia producida por la evaporación y la condensación del vapor de agua formado sobre la superficie de las tierras, o con alguna demora como la de las aguas estancadas en lagos superficiales o en la masa de las tierras, o la retenida temporalmente en las sustancias constitutivas de los seres vivos, cuya existencia, por cierto, no sería posible en las tierras si no fuera por ese valioso y providencial préstamo de aguas concedido por el mar. Las únicas porciones de agua que pueden no ser devueltas al mar son las que se incorporan a las tierras para formar compuestos sólidos.

La salinidad de las aguas continentales es nula cuando éstas proceden directamente de la lluvia, del granizo o la nieve; pero al circular o reposar sobre las tierras pueden disolver algunas sustancias, como sucede en las llamadas aguas calcáreas; pero las hay decididamente salinas, como las que reposan en ciertas depresiones del suelo, ricas en sal común, o las que llevan en disolución cuerpos químicos diversos, como las que se aprovechan por sus virtudes medicinales.

La oxigenación de las aguas continentales puede variar bastante, dependiendo su importancia de la amplitud de la superficie de contacto entre el agua y el oxígeno del aire, lo que sucede, principalmente, con el agua que, disgregada en gotas o en finos cho-

ros se dispersa por las cascadas o corre entre las piedras de los torrentes. Las menos oxigenadas son las que circulan mansamente por amplios cauces, donde la gran masa de agua no tiene más contacto con el aire que su capa superficial. Otro factor que contribuye a la escasez de oxígeno disuelto es la acumulación de materia orgánica en estado de descomposición que pueda llevar el agua, como sucede en la que recibe los residuos de las grandes poblaciones.

La temperatura varía mucho, porque depende de la muy diversa del ambiente, que ofrece las más radicales diferencias y fluctuaciones que dependen de la latitud del lugar, de la altitud sobre el nivel del mar, de que sea de día o de noche y del estado del tiempo, así como de la acción del sol, que puede ser plena o notablemente mitigada por la umbría de un bosque. Esa variación es posible porque la masa de las aguas continentales suele ser exigua en cada lugar y, desde luego, muy poco importante en relación con la de las aguas oceánicas, que pueden imponer su intensa tendencia a no variar de temperatura.

El movimiento de las aguas continentales es muy frecuente y se manifiesta por el de su circulación a lo largo de los cauces de los arroyos, riachuelos y ríos, formando corrientes rápidas o lentas. Únicamente permanecen quietas las aguas de las charcas, lagunillas o grandes lagos.

La luminosidad es grande en el seno de las aguas continentales, cuya profundidad no pase de unos cuantos metros en la inmensa mayoría de los ríos y suele ser bastante inferior a los cincuenta o cien en la mayoría de los lagos, sobre todo en los de nuestro país, donde no abundan ni suelen ser importantes. Únicamente se dejan sentir, como es consiguiente, los cambios de luminosidad dependientes de las horas del día y de la noche, y si bien las aguas suelen ser transparentes, salvo las residuales, puede ocurrir que, con motivo de lluvias abundantes, ciertos ríos arrastren gran cantidad de materiales arenosos finos o arcillosos que produzcan turbias tan densas que las aguas llegan a ser casi completamente opacas, lo que nunca sucede en las aguas del mar, aunque éstas pierden más o menos su transparencia en los lugares donde desembocan ríos que hayan experimentado esas turbias.

En cuanto a la naturaleza de los fondos de las aguas continentales suelen ser casi siempre arenosos o, también, rocosos o de piedras sueltas en la región torrencial de los ríos. Sólo en donde las

aguas permanecen en reposo el fondo, que suele ser arenoso y en el que pueden aflorar algunas rocas, puede ser fangoso.

La lluvia distribuye el agua con relativa regularidad sobre los terrenos en que cae, pero esa regularidad desaparece inmediatamente, porque en cuanto el agua llega al suelo, si éste es impermeable, se acumula en las depresiones para formar charcos o lagunas o desciende por los cauces de los riachuelos y de los ríos, o sea por el sistema irregular de las depresiones de la orografía primitiva, profundamente ahondada y modificada actualmente por la acción mecánica, y en ciertos casos química, de las aguas del río, notablemente amplificada por la de los materiales que las aguas puedan arrastrar por su corriente, que en ciertas épocas y lugares puede ser impetuosa. Cuando el suelo es permeable el agua lo atraviesa, hasta encontrar un fondo impermeable, en el que se acumula, si tiene forma de embalse o circula por él, si está en pendiente.

Las aguas subterráneas embalsadas pueden volver al exterior utilizando recursos artificiales, como la perforación de pozos normales y artesianos; en cuanto a las circulantes pueden surgir de nuevo a la superficie, formando los manantiales.

Pero en la región litoral de las tierras emergidas pueden existir aguas circulantes y embalsadas, que son las que nos interesan en este trabajo, y que pueden dividirse en embalsadas y en circulantes.

Las aguas litorales circulantes son las de la parte baja de los ríos que están más o menos mezclada con las aguas del mar, o sea la ocupada por aguas salobres. Las aguas litorales embalsadas son las que forman lagunas litorales que tienen una o varias comunicaciones con el mar, como sucede con Mar Menor, en la costa oriental española, y con Mar Chica, en las proximidades de Melilla. En estas lagunas la salinidad del agua es superior a la normal del mar, lo que ocurre porque el proceso de evaporación del agua produce una condensación de la misma, cuyo grado es tanto mayor cuanto menor es la comunicación del mar con la laguna, hasta el punto de que, si ésta se cierra por algún tiempo, puede desecarse casi por completo la laguna, convirtiéndose en una inmensa salina, como ya ha sucedido en Mar Chica.

Las aguas marinas circulantes litorales son las que hay en la región baja de los ríos, en la que sus aguas dulces se mezclan más o menos con las del mar, convirtiéndose en salobres.

Claro es que no siempre se produce esa mezcla, como sucede

cuando el caudal del río es tan grande que son sus aguas las que invaden las del mar, de modo que, en ese caso, no existen aguas salobres en su cauce. Nótese también que cuando un río desemboca en una parte del litoral donde las mareas tengan importancia, sus aguas tienen que tener una condensación salina superior durante la marea alta que durante la baja, de modo que podría ocurrir que, alternativamente, en la boca del río puede ser el agua enteramente marina o completamente dulce.

Las aguas marinas litorales confinadas. Son las que ocupan ciertas porciones entrantes de la costa, que por su comunicación con el mar, más o menos restringida, están libres de la acción del oleaje, por lo que se prestan a la construcción de recintos fijos o flotantes, permanentes o transitorios, con la finalidad de proceder al cultivo de las especies pesqueras útiles que se presten a ese tratamiento, especialmente las de mariscos, que alcanzan elevado valor en los mercados.

Por lo tanto, las aguas confinadas marinas son las que hay en las lagunas litorales que tienen alguna comunicación con el mar; las del fondo de las rías, como las de Galicia y las que están en la región inferior de los ríos.

Dichas aguas confinadas ofrecen, por su relativa quietud, buenas condiciones para que se pueda proceder al cultivo de cualquier especie marina que espontáneamente resida allí; pero ofrecen el particular interés de que suelen estar provistas de aguas cuya salinidad se aparta de un modo, más o menos intenso, por defecto, aunque algunas veces por exceso, del grado de salinidad media de las aguas del mar que están junto a la costa.

Eso significa que las especies que se encuentran en las aguas confinadas, permanentemente o en ciertos períodos de su vida, tienen que ser *eurihalinas*, o sea más o menos indiferentes a los cambios de salinidad, a diferencia de lo que sucede con las especies típicas de las aguas marinas libres, que se llaman *estenohalinas*, que son muy sensibles a esos cambios.

En ciertas lagunas litorales, como la de Mar Menor, de nuestra costa oriental, o en la Mar Chica, cercana a Melilla, donde la comunicación con el mar es exigua, en relación con la considerable extensión de la laguna, y en las que no se reciban aportes de agua dulce o éstos son insuficientes, la salinidad de sus aguas es superior a la de la marina, sobre todo en los lugares apartados de los

canales o bocanas de comunicación con el mar, porque el proceso de evaporación que experimentan las aguas de la laguna es superior al que están sometidas las del mar.

Lo contrario sucede en los lugares donde la afluencia de agua dulce es considerable y sobre todo donde la comunicación con el mar se encuentra restringida, como sucede en la Albufera de Valencia, donde, por la existencia de las presas de las dos bocanas, la del Perelló y la del Perellonet, la comunicación con el mar se ha restringido o hasta interrumpido, aunque, en ciertos períodos, dicha comunicación se amplíe. El resultado, en este caso, es que las aguas de dicha Albufera son dulces, estando habitadas por un cierto número de peces exclusivos de agua dulce, como los barbos y las carpas y ciertas especies que, siendo marinas, soportan el agua dulce como las lisas (*Mugil*) y las anguilas.

Pero lo más frecuente es que las aguas marinas se mezclen con las dulces en los lugares más o menos próximos a la desembocadura de los ríos, pudiendo darse los siguientes casos:

Si el caudal del río es considerable es evidente que puede ocurrir que en su cauce no penetre una sola gota de agua de mar y que, por el contrario, la zona de las aguas salobres o mezcladas esté fuera, en el propio litoral, en las cercanías de la desembocadura del río. Esto es lo que sucede, hasta cierto punto, en las cercanías de la desembocadura del cauce del Ebro, antes de extenderse para formar su delta, porque como las mareas tienen poca importancia en esa parte del Mediterráneo, las aguas marinas no pueden penetrar profundamente en el río.

Pero no sucede lo mismo en los ríos que desembocan en mares de intensas mareas, como ocurre en el Guadalquivir, que durante la marea baja aporta frecuentemente un considerable caudal de aguas dulces al litoral, mientras en la marea alta las aguas marinas penetran muy profundamente en el cauce del río, produciéndose tan intensos cambios cuatro veces al día: dos de marea baja y dos de marea alta. Lo que significa que los seres que viven allí tienen que desplazarse otras tantas veces al día, de unos lugares a otros, si no pueden soportar tan agudos cambios de salinidad o los pueden resistir, como sucede con otras especies, especialmente con las que viven fijas en el fondo, que no sólo soportan esos cambios, sino que los necesitan, por ser precisamente ese medio variable el adecuado a su naturaleza.

Análogos cambios de salinidad se observan en nuestros ríos del N., del NW., aunque con las diferencias inherentes al caudal de los ríos. Por eso la salinidad media de las aguas de la desembocadura del río Miño es de grado menor que la que existe, en las rías gallegas, en la mayor parte de su extensión, sobre todo en aquellas en cuyo fondo no hay más que aportes de agua dulce de importancia relativamente pequeña, como sucede en la ría de Vigo, en la que, en la mayor parte de su extensión, la salinidad media es bastante superior a la del Miño a semejante distancia del litoral.

Puede observarse que existe una extensa gama de variación en lo que afecta al grado de salinidad de nuestras aguas marinas litorales, lo que, en lugar de suponer un inconveniente, representa una ventaja, porque así hay más facilidad de encontrar el medio vital más favorable para el cultivo de cada especie, aunque, en líneas generales, la variación o la permanencia de salinidad se puede lograr fácilmente, a voluntad, buscando lugares en los que se pueda graduar el ingreso de las aguas marinas o de las dulces, mediante el empleo de compuertas que permitan el paso de unas aguas o de otras o lo intercepten, en la forma que convenga.

Añádase que las especies que viven en las aguas confinadas suelen ser de excelente calidad.

En suma, las aguas marinas confinadas se prestan de un modo especial a los cultivos, porque en ellas el hombre puede establecer el medio vital deseado y conservar las instalaciones al abrigo de los violentos movimientos de las aguas del mar.

CAPITULO II

APROVECHAMIENTO PESQUERO DE LAS AGUAS MARINAS LIBRES Y DE LAS LITORALES CONFINADAS

Dificultades que ofrecen las aguas marinas libres para el fomento de la pesca.—Como en las aguas libres superficiales suele haber oleaje, que con frecuencia alcanza gran violencia, es muy difícil encerrarlas en espacios donde se pueda proceder al fomento de la pesca por medio de cultivos, porque las obras que es necesario hacer para establecerlos no suelen tardar en ser destruidas por la violencia de las aguas, salvo en algún caso excepcional, como en los llamados «corrales» existentes en la playa, cerca de la desembocadura del río Guadalquivir, de los que nos ocuparemos más adelante.

Cosa diferente ocurre con el fomento de la riqueza pesquera en los fondos de las aguas libres marinas, porque para eso existen recursos y pueden crearse otros que las investigaciones científicas determinen.

En primer lugar, ya que es imposible, por ahora, prescindir de la pesca de arrastre que da lugar al arrasamiento de los fondos, destruyendo el ambiente vital que en ellos pueda existir, debe procederse a remediar sus daños tomando las medidas que se estimen pertinentes. Una de las cuales puede consistir en vedar permanentemente o de un modo temporal determinadas parcelas del fondo, lo que, desde luego, se puede imponer en las aguas jurisdiccionales, pero que requeriría la adopción de acuerdos internacionales para lo que afecta al resto de las aguas libres.

Para adoptar sobre este asunto trascendente acuerdos firmemente justificados habrá que proceder a la elaboración de las cartas de pesca, pero no a las que pomposamente llevan ese nombre y que se limitan a determinar, de un modo relativamente aproximado, las curvas del nivel del fondo, y si es fangoso, arenoso, de cascajo, de

piedra o coralígeno, con la adición de que allí se pueden pescar lenguados, merluzas, rapés u otros peces ; porque lo que procede hacer es un estudio detenido del ambiente vital de los fondos marinos, pero entendiéndose que lo que importa es el de las asociaciones específicas existentes en cada lugar, porque de ellas depende la presencia temporal o permanente de las especies pesqueras, de modo que destruir ese ambiente es lo mismo o peor que pescar con exceso.

En cuanto al fomento de la pesca que vive en el seno de las aguas libres, con independencia más o menos acentuada de los fondos, como las sardinias, jureles, caballas y otros peces semejantes, que por vivir en ese ambiente merecen el nombre de pelágicos, opinamos que la ciencia, en su estado actual, no puede ejercer influencia alguna, por estar fuera del alcance del hombre modificar en lo más mínimo las condiciones vitales del seno de las aguas libres.

Lo único que se podría hacer sería tomar medidas indirectas, como, por ejemplo, la de determinar de un modo aproximado, en los sucesivos períodos de pesca, la cantidad máxima a que pueda elevarse la pesca de las respectivas especies, determinándola mediante el concienzudo estudio de los datos estadísticos referente a las fluctuaciones de abundancia o de escasez experimentadas por cada una de ellas y por las de las especies competidoras o francamente enemigas y en relación con los notables cambios que hayan experimentado las condiciones químicas y físicas de las aguas del mar.

De mucha eficacia son los procedimientos que hoy se emplean para localizar la situación de los móviles bancos de pesca, con el fin de facilitar a los pescadores acudir a los lugares señalados, para evitar el riesgo de hacer salidas inútiles o de poco rendimiento, evitándose así gastos que deben ser evitados, como los de combustible y otros.

Parece, por lo tanto, que ante la dificultad de fomentar la producción pesquera de las aguas libres no queda más recurso que limitar las actividades pesqueras a las proporciones debidas, con el fin de que no se realice lo que hoy llaman «la sobrepesca», o sea una pesca que sobrepase la cuantía de la producción natural, porque ésta, fatalmente, tiene que conducir a una progresiva reducción de la producción pesquera, o sea lo contrario de lo apetecible.

Únicamente puede realizarse una labor de defensa o de fomen-

to de la producción pesquera en los fondos de las aguas libres. La más eficaz labor de defensa, además del establecimiento de zonas en las que se prohíbe pescar temporal o permanentemente, sería la de sustituir los toscos y destructores artes de arrastre por otros aparatos o sistemas que no fueran tan nocivos. Consideramos que la mecánica, por sí sola o fundamentada en principios científicos, puede dar solución a este problema que, hasta ahora, parece que ha sido resuelto de forma que pudo constituir una maravilla en la Edad Media.

El empleo de los artes de arrastre, por su carácter eminentemente destructor, cuesta demasiado caro a la Humanidad, de modo que resultaría extremadamente económico crear fabulosos premios, costeados por todas las naciones, a los que inventasen nuevos procedimientos de pesca en los grandes fondos marinos, sin producir en éstos efectos nocivos.

Otro recurso, de posible ejecución, puede consistir en seleccionar fondos propicios y sembrar en ellos las especies sedentarias que se presten a ese tratamiento, como ya se ha hecho, por lo menos, en el Mediterráneo, con las esponjas y con cierta especie de madreperla, si bien alguno de esos criaderos semiartificiales no pudo prosperar por haber sido destruido por quienes veían en ellos un elemento de competencia.

Posibilidad de fomentar la riqueza pesquera de las aguas litorales confinadas.—De acuerdo con lo expuesto anteriormente, parece que no es mucho lo que la ciencia puede hacer para fomentar la riqueza pesquera de las aguas marinas libres e incluso la de sus fondos. Además, las observaciones y pescas que con finalidades científicas hay que realizar en las aguas marinas libres requieren barcos especiales, perfectamente equipados, provistos de utensilios y artes de pesca muy caros y de laboratorios, instalados en el mismo barco, en los que es necesario que haya un abundante y variado material científico no menos costoso.

Semejantes dificultades se reducen considerablemente y hasta desaparecen en las aguas confinadas, porque estando al abrigo de las violencias del oleaje se pueden instalar en ellas cuantas obras fijas o flotantes se consideren convenientes para conseguir el fomento de la riqueza pesquera con la finalidad de obtener en cada especie tratada el mayor número de individuos que se pueda, de la talla mayor y de la mejor calidad.

La circunstancia de que estas aguas marinas están, frecuentemente, mezcladas, en diversas proporciones con agua dulce, da lugar a que en ellas exista una fauna especial integrada por especies con frecuencia valiosas.

Además las pescas y cuantas operaciones es necesario hacer para investigar en estos lugares no requieren barcos ni material costosos, siendo suficiente, con frecuencia, una lancha con motor o de vela e incluso sólo de remos; aunque sea conveniente poseer alguna un poco mayor, donde puedan trabajar holgadamente no más de seis a ocho hombres, entre observadores, pescadores y tripulantes, y en la que pueda haber una camareta para proceder a la selección de las especies pescadas y a las observaciones o tratamientos preliminares de que deban ser objeto, para estudiarlas luego en el laboratorio instalado en tierra.

Claro es que lo que constituye el verdadero valor de nuestras producciones pesqueras es lo que procede de las aguas marinas libres, principalmente los peces, como la sardina (*Sardina pilchardus*), la merluza (*Merlucius merluccius*), la caballa (*Scomber scombrus*), el lenguado (*Solea solea*), el mero (*Serranus guazza*), etcétera; pero también puede pescarse gran cantidad de crustáceos, como la langosta marina (*Palinurus vulgaris*), la gamba (*Parapenaeus membranaceus*), la cigala (*Nephrops norvegicus*) y algunos moluscos, como la jibia (*Sepia officinalis*), el calamar (*Loligo vulgaris*) y el pulpo almizclado (*Eledone moschata*).

Pero las producciones de las aguas marinas confinadas son también de considerable cuantía y hasta descuellan por la gran aceptación que no pocas pueden alcanzar en el mercado, porque en esas aguas hay gran abundancia de mariscos, como la ostra (*Ostrea edulis*), el mejillón (*Mytilus edulis*), la almeja (*Tapes decussatus*) y otros moluscos; debiéndose incluir también ciertos peces que frecuentan esas aguas y hasta permanecen en ellas, como ocurre con el mújol, la lisa y demás especies del género (*Mugil*), la solla (*Platichthys flesus*) y hasta algún crustáceo, como el valioso langostino (*Penaeus trisulcatus*), común en Mar Menor y en Mar Chica, si bien es especie que se encuentra en mar libre, pero en lugares en que las aguas del mar reciben el influjo de las dulces, como sucede cerca de la desembocadura del Guadalquivir, siendo curioso cómo esta especie vive en las aguas marinas andulzadas de esos lugares y en las de concentración salada mayor, como las de los dos mares litorales antes citados.

Condiciones que reúnen las costas de España y de sus territorios de soberanía y de protectorado para el fomento de su riqueza pesquera.—Salvo en la región gallega, donde el perfil de la costa es muy sinuoso, hasta llegar a formar diversas y profundas rías, el litoral hispano tiende a formar extensas playas tiradas a cordel o acantilados rocosos que no se apartan mucho de una orientación dominante, aunque puede ofrecer diversos senos, pero tan mezquinos que no suelen proporcionar abrigo a las embarcaciones durante los malos tiempos y en cuyo fondo, a lo más, suele observarse una menguada playa, generalmente de forma semilunar.

Tampoco es rica nuestra costa en lagunas litorales extensas, con la excepción de Mar Menor y la Albufera de Valencia.

Finalmente, lo restringido de nuestro sistema fluvial, que carece de espacio para desarrollarse en cauces prolongados y de persistentes fuentes de alimentación, puesto que éstas disminuyen de un modo considerable y hasta se anulan a causa de los intensos y prolongados estiajes, da lugar a que sean pocos y no muy caudalosos nuestros ríos y a que, por lo tanto, su zona marítima no llegue a tener una considerable importancia.

Se deduce de lo expuesto que en España no disponemos de muy abundante espacio, ocupado por aguas litorales confinadas, salobres o hiposalinas, que son las que nos interesan.

Pero, por otra parte, gozamos de la ventaja de disfrutar una temperatura media bonancible, la que corresponde a la latitud en que está situada España, y que llega a ser francamente templada en nuestras costas del Sur y del Este durante el invierno. Además, en nuestras costas atlánticas se reciben las aguas transportadas por la conocida corriente del Golfo, que por su tibio temple y su considerable masa actúan como un potente estabilizador térmico, que se opone a los bruscos cambios de temperatura y, lo que más interesa, el pernicioso efecto de las heladas.

No obstante, la temperatura media de nuestras aguas depende de una fluctuación más o menos dilatada que varía según se trate de nuestra costa cántabrogallega, de una parte, y de la meridional y oriental de España, por otra, con un promedio, para la de la costa septentrional, más bajo que el de las costas del Sur y del Este, lo que supone una ventaja, puesto que así, de un modo natural, se puede disponer de dos medios vitales que difieren por el factor que el hombre no puede modificar en este caso: el de la tempera-

tura, lo que puede facilitar el establecimiento de cultivos de especies pesqueras adaptables a uno u otro medio vital, circunstancia que podrá conducir al logro de más satisfactorios resultados y hasta a la mayor posibilidad de proceder a la aclimatación de ciertas especies pesqueras exóticas que pudieran interesarnos.

Principales localidades de España y de sus territorios de Soberanía y Protectorado en las que debe fomentarse la riqueza pesquera de las aguas litorales confinadas.—En la desembocadura de muchos ríos de caudal mediano o pequeño que comunican directamente con el mar existen expansiones lacunares o senos en los que, naturalmente o por medio de obras artificiales, pueden establecerse buenos criaderos o cultivos de peces o de mariscos. Sería interesante determinar cuáles son los lugares propicios existentes en la región marítima de esos ríos, porque a pesar de su extensión reducida pueden alcanzar considerable importancia por su número y prestarse a las más diversas modalidades de cultivo, puesto que sus condiciones de medio vital pueden ofrecer la más extrema diversidad: por la distinta naturaleza de los fondos; la constitución geológica del paraje; la temperatura media de la región y la amplitud de las fluctuaciones de la misma; la acción de las mareas y la cuantía de los aportes de agua dulce.

Pero los lugares de aguas marinas que por su extensión merecen atención preferente y que deben ser detenidamente estudiados y con la mayor urgencia posible son las rías gallegas; la región de la desembocadura de nuestros ríos más caudalosos; Mar Menor; la Albufera de Valencia y la de Alcadia.

En Marruecos interesa considerablemente ocuparse de Mar Chica, bastante conocida para nosotros, como en parte lo es Mar Menor, y en la costa del Sáhara español la enorme bahía de Villa Cisneros, cuyas orillas, en gran parte de su extensión, se prestan a la instalación de cultivos, siendo lugar conocido por nosotros, donde hemos visto enormes cantidades de lisas, como de barriletes (*Uca tangeri*), y hemos cogido almejas, o sea especies comunes en lugares de aguas confinadas, si bien las de esa bahía no parece que están confinadas por aguas dulces, como no sea las que puedan surgir de algún afloramiento del fondo, lo que no es imposible, aunque no es de creer que sea de importancia, sobre todo teniendo en cuenta la considerable extensión de esa bahía.

CAPITULO III

EL FOMENTO DE NUESTRA RIQUEZA PESQUERA

La fecundidad de los océanos es inagotable, pero eso no afecta a las especies pesqueras.

Es evidente que la fecundidad vital de las aguas oceánicas es asombrosa y prácticamente inagotable ; principalmente por su enorme extensión, que, como es sabido, es mucho mayor que la de las tierras emergidas. Pero esa diferencia se acrecienta de un modo considerable si se tiene en cuenta que los animales terrestres no disponen de más espacio vital que la superficie de la tierra o de la escasa altura de que pueden disponer los animales voladores, mientras en el mar no sólo hay seres en la superficie y en el fondo, sino en la inmensa masa de las aguas comprendidas entre aquélla y éste, por lo menos hasta los 6.000 metros de profundidad, en la que se ha encontrado un pez (*Grimaldichthys profundissimus*) y algún animal marino más, descubiertos durante una de las campañas del príncipe de Mónaco, lo que no excluye la posibilidad de que existan seres marinos en profundidades mayores, incluso hasta la de cerca de 10.000 metros alcanzados por la sonda hasta ahora.

Pero el número de seres que puede existir en tan extenso espacio tiende a alcanzar proporciones enormes por ser frecuentísimo que los animales marinos, como los vegetales, gocen de una fecundidad asombrosa, siendo frecuente que incluso las hembras de los peces pongan desde varios miles a varios millones de huevos.

Semejante fecundidad, si no fuese frenada, daría por resultado, por ejemplo, a que en un período no muy largo de tiempo el inmenso espacio oceánico sería insuficiente para albergar a las sardinas que nacieran a partir de una cierta generación.

La catástrofe se produciría mucho antes, y fatalmente, si semejante desarrollo se produjese en los millares de especies, pertenecientes a los más diversos grupos zoológicos, que hay en el mar.

Afortunadamente no sucede así, porque existe un estado de equilibrio vital, fundado en la existencia de eficaces frenos, que se opone a los desastrosos efectos de esa prodigiosa fecundidad; los cuales consisten, sobre todo, en que los gérmenes, los jóvenes y aun los adultos de las especies marinas, sirven de alimento a los más poderosos, los que a su vez no pueden vivir sin que exista una cantidad mínima de las anteriores, cuya defensa está en la propia escasez a que pueden llevarles un proceso exagerado de su destrucción; porque estando en orden disperso son más difíciles de encontrar, y entonces, gracias a su fecundidad prodigiosa, vuelven a recuperar su abundancia.

Por eso, un medio eficaz para fomentar la abundancia de las especies que viven en mar libre, formando extensas bandas o bancos, consiste en intensificar la pesca de las especies rapaces que se alimentan de aquéllas, con el fin de que el hombre, que en este caso oficia de especie rapaz por excelencia, se vea libre de sus naturales competidores.

No todas las especies marinas son tan fecundas, pues las hembras de algunas ponen un corto número de huevos o dan a luz unos cuantos hijuelos, garantizándose, hasta cierto punto, la prosperidad de unos y otros por mantenerlos en escondrijos o bajo la custodia de sus progenitores.

En virtud de lo expuesto, se ve que la fecundidad vital del mar es enorme y está garantizada por la considerable extensión del medio vital y por el elevado poder de fecundidad de que goza la mayoría de las especies marinas.

De todos modos, por lo que afecta a la extensión del espacio vital de los océanos, hay que hacer las siguientes interesantes objeciones.

En primer lugar, los animales marinos no se encuentran uniformemente repartidos por el mar. Cada especie vive permanentemente en una localidad determinada o cambia de una a otra, también determinadas, realizando para esto viajes o «emigraciones» que algunas veces adquieren una regularidad y una trascendencia notables.

Pero en líneas generales, los animales marinos pueden vivir en las siguientes regiones oceánicas:

a) En el seno de las aguas más o menos alejadas del fondo y de la orilla del mar (especies pelágicas).

b) En los fondos oceánicos más o menos alejados del litoral (especies bentónicas).

c) En las aguas y en los fondos cercanos a la orilla del mar (especies litorales).

Sin embargo, donde los seres marinos son más abundantes es en la región litoral, de modo que disminuye su cantidad, gradualmente, a medida que se va penetrando en la región pelágica y se está más cerca de los grandes fondos, o lo que es lo mismo, que la gran masa de los océanos está poco poblada, de modo que si la superabundancia de seres que se observa en ellos es evidentemente mayor que la que hay en las tierras emergidas, no lo es en la exagerada proporción que en un principio se puede suponer si se considera que esa diferencia está determinada por la muy considerable que hay entre el espacio ocupado por los océanos y la extensión, relativamente restringida, de la superficie de la tierra no ocupada por aquéllos.

Pero conviene tener en cuenta que así como la masa de las aguas oceánicas permite reconocer en ella regiones que difieren por la cantidad de seres vivos que en su seno existen, en la superficie de la tierra ocurre cosa parecida, porque en ella se reconocen también regiones, aunque por otros conceptos, observándose que discrepan, también, por la cantidad de seres que en unas o en otras pueden existir. Así, la fauna y la flora son ricas en los países húmedos y de clima tropical o templado, mientras disminuyen y hasta llegan a anularse en las regiones polares y en las cumbres enteramente nevadas, así como en los extensos desiertos, donde reina la más extrema sequedad.

De todas formas, lo que a nosotros nos interesa destacar es que las regiones oceánicas verdaderamente pobladas son la litoral y las proximidades de las regiones pelágica y de los grandes fondos.

La superior potencia vital propia de la región litoral se debe a dos causas principales: a la acción del sol y a la mayor abundancia de elementos nutritivos existentes en las aguas de esa región.

La acción del sol no se limita a la calorífica, sino muy especialmente a la luminosa, porque sólo donde hay luz pueden existir las algas y demás vegetales del fondo del mar, los cuales no sólo sirven de alimento a numerosas especies de animales marinos, sino que les proporcionan albergue y escondrijo en su espesura, abundo entre ellos los crustáceos, moluscos y otros seres, de talla más

o menos reducida, que sirven de alimento a las especies de mayor tamaño, que suelen ser peces.

Como el agua del mar tiene la propiedad de absorber, de un modo sucesivo, las diversas radiaciones luminosas solares, que se nos aparecen desplegadas en el arco iris, y las de mayor poder penetrante—que son las azules—, no suelen pasar de los 400 metros, según sea la limpieza de las aguas, resulta que por debajo de esa profundidad no hay algas ni planta alguna, lo que restringe, de un modo considerable, las condiciones vitales de las aguas profundas.

Por eso, la inmensa mayoría de las aguas oceánicas están sumidas en las tinieblas, sin más luz que la insignificante que emana de los órganos luminosos de que están provistas bastantes especies de animales existentes en esta región.

Pero hay que añadir que, a medida que se profundiza en los océanos, las aguas van siendo más frías, llegando a tener, en las grandes profundidades, temperaturas de 4 a 5 grados, o sea, que escasea el calor, que es fuente de vida, a pesar de lo cual se da el caso sorprendente de que allí, permanentemente, pero especialmente adaptados a vivir en ese ambiente tan frío, existan seres marinos.

No es menos sorprendente que, teniendo en cuenta que a cada 10 metros de profundidad se observe un aumento de presión equivalente a una atmósfera, los peces que se encuentren a 100 metros de profundidad soporten 10 atmósferas y aquellos que se pescaron a 6.000 la enorme presión de 600 atmósferas.

Ya se comprende que las especies que viven en plenas tinieblas, a tan bajas temperaturas y soportando tan enormes presiones, no pueden ser más que sorprendentes ejemplos de los maravillosos casos de adaptación al medio, que a título de excepción, se observan en la Naturaleza.

Esto, por sí solo, explica que la inmensa masa de los océanos esté poco habitada, como ocurre en las tierras polares y las desérticas, en las que sólo pueden existir algunos seres especialmente adaptados a vivir en aquellas inhospitalarias localidades.

Pero aun hay que añadir que las zonas superficiales oceánicas, un tanto alejadas de la región litoral, se caracterizan también por la pobreza de la fauna que albergan, a pesar de tratarse de una región plenamente iluminada por la luz solar, frecuentemente de temperatura cálida o templada, y en la que la presión no llega a

alcanzar valores superiores a las 30 ó 40 atmósferas, pero en las que escasea el plancton que, cuando abunda, suele enturbiar más o menos el agua, dándola, generalmente, un matiz más o menos verdoso, que con frecuencia se observa en las aguas litorales, pero no en las de verdadera altar mar, en pleno océano, donde las aguas resplandecen de diafanidad y ostentan una coloración azul oscura, de la mayor pureza.

El plancton, como es sabido, está constituido por enjambres de seres vegetales o animales más o menos microscópicos, así como de miriadas de huevecillos o de larvas de seres marinos que han de tener mayor talla y que encuentran en la región litoral las mejores condiciones de existencia, puesto que a esa región, de un modo permanente y en ciertos lugares con gran intensidad, fluyen las aguas de los ríos cargadas de sustancias y residuos orgánicos que constituyen un cuantioso suministro de elementos nutritivos.

Ese parece que es el tributo que las tierras, agradecidas, rinden al mar, como renta por el enorme capital de aguas que, en forma de lluvia, les cede el océano y sin la cual no existiría la vida en las tierras emergidas.

Como el plancton constituye la base del alimento de los restantes animales marinos, que lo consumen directamente o se alimentan de otros que lo han consumido, se explica el que la pesca sea más frecuente en la región litoral que en las restantes regiones oceánicas, donde el plancton es poco frecuente o falta.

De todo lo anteriormente expuesto, quizá con extensión excesiva, pero que sirve para afirmar nuestro aserto, resulta que, en efecto, la vida en los océanos es inagotable, pero que la masa de los seres vivos no se encuentra en la considerable extensión del espacio ocupado por las aguas oceánicas, sino corresponde a la región litoral, o sea a la región oceánica más restringida y que está más al alcance de la rapacidad humana.

Ciertamente no está al alcance del hombre acabar con la vida en los océanos, lo que, aunque fuera posible, equivaldría al suicidio de la Humanidad; pero lo que es cierto es que una pesca despiadada puede dar lugar a la extrema escasez y hasta a la desaparición de no pocas especies de la región litoral, como la caza despiadada ha hecho desaparecer, por completo o reducido a exiguos representantes, a una considerable cantidad de animales te-

restres, como el uro, antecesor de nuestros toros, los bisontes de América del Norte y otros.

Queda en pie, por lo tanto, lo expresado en el encabezamiento de estas líneas, o sea que «la fecundidad de los océanos es inagotable, pero eso no afecta a las especies pesqueras».

Causas de la intensa y creciente reducción de nuestras producciones naturales pesqueras.— Ya hace tiempo que se viene agudizando, en términos alarmantes y en todos los países, una reducción en la cantidad de pesca que el mar produce, lo que se debe, principalmente, a la pesca intensiva, al incremento del consumo y al frecuente incumplimiento de las leyes.

La pesca intensiva o la «sobrepesca», como ahora se acostumbra a decir, o sea la que se ejercita con tanta frecuencia y eficacia que es sobrada para capturar más pesca que la que naturalmente se produce, tiene que causar su reducción extrema y hasta su aniquilamiento en ciertas localidades.

Con la pesca sucede lo mismo que con la caza. Pescadores y cazadores no son más que colectores de cosechas en cuyo cultivo no han puesto el menor esfuerzo y cuya actividad, que alcanza el grado de la obsesión, propende a apoderarse, como sea, de la mayor cantidad de caza o de pesca, incluso por el placer que supone conseguirla, que constituye la finalidad de los aficionados o deportistas, si no es para lucrarse con ella, que es lo que sucede con los pescadores profesionales.

No hará mucho más de una cincuentena de años que la pesca se hacía casi únicamente en la región litoral, utilizándose para ello una variadísima colección de artes y aparejos, que aún subsisten, aunque no tan abundantes, y cuya diversidad respondía a la circunstancia de que estaban destinados, respectivamente, a la pesca de ciertos peces, cuya captura era más fácil si se realizaba con artes especiales, pero sin que ninguno de ellos permitiera obtener grandes cantidades de pescado. Por eso, los pescadores litorales, mal llamados de «bajura», cuyo vocablo debe ser rechazado, eran y son mucho más versados que los actuales, en lo que afecta al conocimiento de las especies, así como a sus costumbres y al de los parajes en que cada una de ellas podía encontrarse. El perfecto conocimiento que los pescadores de una región consiguieron alcanzar de las especies que pescaban se demostraba porque a cada

una de ellas se le asignaba un nombre vulgar, que con no poca frecuencia se refería, en efecto, a especies cuya determinación suele haber sido confirmada por la ciencia.

Pero sucesivamente, en vista del progreso mecánico y de la creciente demanda de pescado, la pesca se ha ido extendiendo a lugares cada vez más alejados del litoral, donde el número de especies es más reducido, aunque suele ser crecidísimo el número de individuos que pueden alcanzar algunas, por lo que los artes de pesca se han perfeccionado, transformado o creado con la finalidad de lograr la «cantidad», no interesando la «variedad», incluso porque, tanto lo que afecta a las necesidades industriales o a las normas comerciales, no interesan tanto las primarias materias constituidas por mezclas de diversos productos de condición y calidad discrepantes, como las formadas por uno solo, cuyo tratamiento puede determinarse con exactitud en la fábrica y su precio en el mercado.

Y, en líneas generales, esto se ha conseguido, principalmente, por dos procedimientos, que consisten en haber abordado los pescadores las porciones más inmediatas de las otras dos regiones que hemos dicho que pueden reconocerse en los océanos: la pelágica y la de los fondos oceánicos; pero sin alejarse excesivamente de la región litoral, porque resulta costoso realizar tan largos viajes y porque no son necesarios, puesto que, salvo excepción, como hemos dicho, la pesca escasea en la región pelágica alejada del litoral y en los grandes fondos, con la circunstancia de que, por lo que afecta a estos últimos, las especies que los habitan carecen de interés pesquero, aunque lo tengan desde el punto de vista científico.

El arte ideado para pescar en la región pelágica es el de cerco de jareta, que es una inmensa red plana, de gran longitud y de considerable altura, que se mantiene flotante en virtud de los corchos que tiene en su relinga o borde superior, y en posición vertical por los plomos que posee en la relinga inferior, en la que, regularmente espaciadas, hay una serie de anillas metálicas, por cuya abertura pasa un fuerte cabo, cuyos extremos quedan en la embarcación que lleva la red, de modo que tirando de ellos y después de haber rodeado al banco de peces con ella queda convertida en una gran bolsa, en la que queda la pesca.

Como es consiguiente, hay que comenzar por descubrir dónde están los bancos de sardinas o de las otras especies de peces seme-

jantes, propias de esa región marina, lo que se logra por el aspecto de los lugares de la superficie del mar ocupados por esos bancos ; por la presencia de gaviotas, que los acechan ; por la fosforescencia de las aguas, si es de noche ; pudiendo lograrse un satisfactorio resultado aprovechando las noches sin luna y atrayendo a los peces mediante la acción de potentes luces de gasolina.

Para pescar en los fondos marinos se emplean preferentemente, por su adecuada eficacia, los llamados artes de arrastre, que son redes en forma de saco o copo, que se prolongan por cada lado de su abertura en una red vertical o banda que a su vez está unida en su extremo anterior a un grueso palo o «calón», al que, por medio de un par de bridas, va unido un cable que puede ser arrastrado por una embarcación independiente de la que tira del otro cabo y que navega en el mismo sentido y suficientemente separada de ella para mantener abierta lo más posible la boca de la red, o que puede ser arrastrado por la misma embarcación, para lo cual en cada cabo, a una cierta distancia del calón respectivo, hay un tablero o «puerta», colocado oblicuamente, que por la propia acción del agua sobre su superficie inclinada se mantiene separada de su compañera, con lo que la red permanece abierta.

Estos artes no son más que una modificación, considerablemente ampliada, de las famosas «parejas del bou» de nuestras costas levantinas, inmortalizadas por Sorolla, en algunas de las cuales hemos tenido ocasión de pescar durante nuestra juventud temprana, cuando sólo se podía pescar en fondos que no superaban mucho a la veintena de metros y en los que el arte era arrastrado por una bella pareja de barcos provistos de una gran vela latina, un par de foques y a veces una pequeña cangreja, y en lugar de cables se utilizaban cabos o «betas» de esparto, de los que se tiraba, a mano, cuando se trataba de poner la red a bordo y que salían del agua endurecidas y ásperas, como toscas escofinas. La prueba de que eran barcas de poco tonelaje estaba en que se podían varar en la playa arrastrándolas con bueyes (fig. 1). Por lo visto, el arte de bou fué creado en Francia e introducido en España hacia el año 1716.

Este procedimiento de pesca, que consiste en capturar los peces que viven junto al fondo, arrastrando por el mismo un red, es muy perjudicial cuando actúa sobre fondos cubiertos de plantas marinas o de colonias de animales sedentarios, cuyos seres constituyen

la base del ambiente vital; porque la red los arrasa, produciendo un efecto comparable al que se ocasionaría en un coto rico en conejos, liebres o perdices, en el que, como medio de caza, se utilizase uno que aniquilase todas las plantas existentes en el coto, que desde ese momento se convertiría en estéril, hasta que, con el tiempo, se volviese a regenerar la vegetación, si eso fuese posible.

La eficacia de esos artes se demuestra porque donde hay peces se produce también en su masa una hecatombe, llegándose a colmar el copo.

Pero su carácter destructivo, que es inherente a su condición, se ha aumentado de un modo considerable, porque las embarcaciones levantinas antes citadas, cuyo tonelaje no se apartaba mucho de las 10 a 12 toneladas, han sido sustituidas por otras, que superan a las 100 y hasta a las 1.000 (fig. 2), que, como es natural, están provistas de redes mucho mayores y cuyas embarcaciones han aumentado de un modo considerable, no sólo en tonelaje, sino en número.

Fácilmente se comprende, que con tan poderosos medios de pesca pelágica y de fondo tiene que experimentar un rudo golpe la difundida opinión de que la pesca es inagotable en el mar, por lo que es preciso agotar los medios para que tan funesta situación sea remediada.

Pero la prueba de que los artes de arrastrar son altamente nocivos es que fué prohibido su uso en Francia en 1756, así como en Portugal, siéndolo también en España en 1865, fecha en que se publicó un reglamento en el que se ordenaba que todas las embarcaciones y redes que sólo se usaban en ciertas localidades del S. y del E. de nuestras costas no podrían ser reemplazadas.

Si los barcos de arrastre, que eran de exiguo tonelaje y relativamente poco numerosos, llamaron la atención por su carácter dañino, más la deben llamar hoy por ser numerosísimos, de tonelaje mucho mayor y por estar provistos de redes más perfectas y mucho más grandes.

La circunstancia de que no haya prosperado esa prohibición está en que los interesados en la realización de esa pesca, que ha supuesto saneados negocios, han logrado imponerse, aduciendo razonamientos capciosos y actuando con la tenacidad acostumbrada en esos casos, que no suele ser vencida por los que no disponen de recursos mejores que los de la exposición de sus serenas razones.

Estas aconsejan autorizar el uso de esos eficaces artes de pesca sólo en condiciones de que la cantidad de pesca lograda con ellas no supere a la producción natural.

Proceder en la forma actual es lo mismo que no conformarse con la renta de un capital, sino atentar a la integridad de éste, siendo fatal que, si se insiste en esa costumbre, la renta será cada vez menor, hasta que se anule, como el capital que la produjo.

El incremento del consumo es otro factor que da lugar a la escasez de la pesca, cuya demanda crece incesantemente, como el aumento de su valor en el mercado, que es un decidido estímulo para que la pesca adquiriera cada vez un carácter más intensivo.

El incremento del consumo se debe al considerable aumento que ha experimentado la población del país y muy especialmente a la facilidad de comunicaciones, que da lugar a que el pescado pueda llegar a todas las poblaciones y pueblos del interior, de modo que el número de los consumidores ha aumentado considerablemente, así como el de aficionados a consumir especies pesqueras, incluso por puro placer y a título de lujo, como ocurre con las ostras, los langostinos y demás mariscos apetecibles.

Y téngase en cuenta que, a pesar del aumento en el número de consumidores, la cantidad de pescado que cada uno de ellos consume por año es aún en España muy reducida. Así, según datos publicados por Cerezo y Rodríguez de las Heras, cada español consumió, en 1934, solamente 14,9 kilos de pescado por año, cantidad que si superó a la de los 8,8 kilos consumidos por cada alemán fué muy inferior a la de los 30 kilos de Inglaterra y Francia y sobre todo a los 80 de Japón o Islandia.

Aún hemos conocido tiempos en los que, a pesar de existir el ferrocarril, no se había logrado el desarrollo actual de las comunicaciones. Podemos recordar que habiendo estado en Bouzas, en la ría de Vigo, hace algo más de sesenta años, cuando en edad muy temprana estuvimos por primera vez en aquel pueblo, que no parecía rebasar las proporciones de una aldea cobijada a la sombra de una iglesia, las gentes eran de la condición más humilde que se puede imaginar y el pescado apenas si tenía valor, hasta el punto de que un ciento de hermosas sardinas costaba alrededor de un real o de veinte céntimos.

En 1908 una arroba de sardinas costaba en Melilla 75 céntimos, mientras hoy vale en Madrid, el kilo, de 9 a 12 pesetas.

En aquella fecha, y en el mismo mercado melillense, costaba un real un llamado kilo de boquerones, que por no molestarse en pesarlo se despachaba a ojo, con ambas manos, y con evidente exceso de peso, dándose por añadidura, a título de regalo, una cantidad semejante de gambas, como artículo que no tenía valor, mientras que en la actualidad, en el mercado madrileño, el kilo de boquerones cuesta de unas 7 a unas 9 pesetas y el de gambas de unas 25 a unas 60, según el tamaño.

Claro es que, desde esas fechas, todos los artículos alimenticios han experimentado una considerable subida, pero no tan exagerada como el pescado, cuyo comercio ha adquirido una importancia tan considerable que se ha convertido en un saneado motivo de negocios, en grande escala, hasta el punto de haber convertido a modestísimos pescadores en acaudalados propietarios de los más modernos barcos, perfectamente equipados de efectos navales y de artes de pesca, lo que significa que, hasta ahora, la obra de destruir pesca ha alcanzado la cumbre del progreso, mientras los recursos defensivos son notoriamente insuficientes.

La flota pesquera española, por su calidad y por su número, ha adquirido una gran importancia y requiere la asistencia de muchos miles de pescadores profesionales, a los que hay que añadir los campesinos que viven junto al mar, hombres y mujeres, que, formando enjambres se dedican a acabar con los mariscos de nuestras costas, entre los que están los mejillones, que arrancan de las rocas, hasta dejarlas limpias, para dedicarlos al abono de sus campos.

El incumplimiento de los reglamentos pesqueros constituye otra de las causas que contribuyen a la reducción de la riqueza natural pesquera.

Por eso no siempre se respetan las vedas; se suele pescar en lugares prohibidos y por toda clase de procedimientos, incluso con el empleo de explosivos, a veces, y se pescan ejemplares de talla inferior a la autorizada; no pudiéndose remediar por completo semejantes desmanes, porque se cometen en orden extraordinariamente disperso, y con frecuencia de noche, en forma difícil de evitar.

Recursos para intensificar nuestra producción pesquera.—Consisten, principalmente, en hacer las investigaciones científicas pertinentes; en perfeccionar los procedimientos técnicos conocidos y

en crear otros nuevos ; en reemplazar las artes de pesca dañinas por otras que no lo sean y en mejorar la legislación pesquera ; en llegar a conseguir los medios necesarios para establecer una vigilancia eficiente que imponga el cumplimiento de esa legislación.

La asistencia científica puede tener dos finalidades : la científica pura, o sea, la que afecta al estudio de la fauna y de la flora en general o la que se refiere al aprovechamiento de las especies de interés pesquero.

Concretándonos por el momento a la fauna no cabe duda de que su estudio ha sido bastante atendido en España, desde el punto de vista analítico, o sea desarrollando temas muy diversos, pero de carácter fragmentario, sin que se haya llegado, sólo por excepción, a la publicación de verdaderos tratados originales, sobre los respectivos y grandes grupos marinos.

El centro que por excelencia ha contribuido de un modo considerable al estudio de la fauna en general y, especialmente, al de la fauna ibérica, es el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, donde hay nutridas colecciones de animales marinos, especialmente las de estudio, y sobre todo las ictiológicas y también las de moluscos y crustáceos. El Museo posee una valiosa biblioteca, notablemente enriquecida con sus propias publicaciones faunísticas, y a sus expensas se han realizado diversas campañas para el estudio de la **Biología marina**.

Semejante labor ha realizado el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Barcelona.

Pero hay que añadir otras entidades que, destinadas al cumplimiento de actividades en campos de mayor amplitud, han contribuido al estudio de la fauna ibérica, costeando campañas de estudio de las aguas costeras y publicando los resultados de esas campañas o de los estudios realizados por autores solventes sobre fauna marina. Entre esas entidades figuran la Real Sociedad Española de Historia Natural, La Real Academia de Ciencias de Madrid, la Real Sociedad Geográfica, el Patronato «Juan de la Cierva» del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Dirección General de Marruecos y Colonias.

Por lo que afecta a la ciencia aplicada al fomento de la pesca marina debe mencionarse, en primer lugar, al Instituto Español de Oceanografía, que se dedica con actividad y eficacia al cumplimiento de su cometido, realizando sus trabajos atendiendo a un

plan preconcebido, para lo cual cuenta con un lucido plantel de naturalistas, físicos y químicos muy expertos, consagrados a esa labor. El Instituto posee una magnífica biblioteca, perfectamente catalogada, y un nutrido y perfecto material de laboratorio; publica boletines y memorias nutridas de notables trabajos; cuenta con varias sucursales en el litoral y con un barco de gran capacidad y bien equipado, el «Nauen», donde se realizan frecuentes y fructíferas campañas.

Análoga finalidad cumple la Asesoría Biológica de la Dirección General de Pesca, por medio de sus numerosos informes, completados por la realización de algunas campañas y la publicación de algunos libros de orientación pesquera.

El Patronato Juan de la Cierva subvenciona algún trabajo encaminado al fomento de la pesca en España y ha creado para ese fin el Instituto Ictiológico de Vigo, que cuenta con varios laboratorios, excelentemente provistos de material, que ocupan todo un edificio cedido por el Estado y en el que han de trabajar varios técnicos jóvenes, de cuyo entusiasmo cabe esperar los más satisfactorios resultados.

Dejamos para lo último la mención de la entidad que por lo que se refiere a la asistencia científica merece ocupar el lugar preferente, que es la Universidad, que en la Sección de Ciencias Naturales de Madrid y Barcelona han formado el personal que puede desempeñar cumplidamente la misión de estudiar las producciones naturales de nuestro país y proceder a su fomento, ofreciendo para ello unas garantías que nadie más puede ofrecer, como no sea a título excepcional.

Basta lo expuesto para que quede demostrado que en España se ha emprendido y se atiende con cierta intensidad al estudio de la fauna marina y al fomento de la de interés pesquero; pero según nuestra opinión, es mucho lo que está por hacer en ambas cosas, siendo evidente que, salvo raras excepciones, faltan los especialistas que se necesitan para estudiar a fondo los numerosos grupos zoológicos, casi todos de considerable extensión, que contienen especies marinas directamente aprovechables o que constituyen, de una forma o de otra, parte del ambiente vital de aquellas especies útiles.

La prueba de que no existen, ni para ese ni para ningún otro cometido, es que, como antes se ha dicho, son raros los tratados

de conjunto publicados sobre la fauna española y rarísimos los destinados a dar a conocer al público culto cada uno de esos grupos aunque se trate de los que más pudieran interesarle.

La asistencia científica debe, por lo tanto, tender a lo siguiente :

a) Estudiar las especies pesqueras desde el punto de vista de sus caracteres externos, de su anatomía y de su biología.

b) Hacer el estudio semejante de los seres marinos, animales y plantas, que más contribuyen a constituir el ambiente vital de las especies útiles.

c) Estudiar las condiciones vitales que ofrecen a los seres marinos las aguas del mar y los fondos oceánicos.

d) Realizar los estudios científicos que requiera la asistencia técnica de la pesca y de las industrias pesqueras.

La asistencia técnica, derivada de las investigaciones científicas, debe perseguir, por lo menos, las siguientes finalidades :

a) Perfeccionar la técnica pesquera, conservando su eficacia, pero haciéndola menos destructiva del ambiente vital, o mediante otros recursos.

b) Perfeccionar las industrias pesqueras en la forma que las investigaciones aconsejen, especialmente estableciendo nuevos procedimientos de preparación selecta de las conservas de pescado, eficaces y económicas, y del más perfecto aprovechamiento de los productos sobrantes.

c) Perfeccionar los cultivos existentes de especies pesqueras marinas y aplicarlos a otras especies indígenas o exóticas.

d) Aclimatar en nuestras aguas especies exóticas selectas.

También es necesario proceder a la revisión de la legislación pesquera vigente, en la forma que corresponda a las enseñanzas que vaya propocionando la investigación científica ; pero, a la vez, es necesario dotar a las autoridades encargadas de imponer el cumplimiento de la Ley de los medios de vigilancia eficaces que necesitan para descubrir las infracciones, dotándolas de las embarcaciones más perfectas y, sin género de dudas, de un servicio de autogiros especiales, pues no puede existir aplicación más adecuada para esos aviones, de origen español, y que en ningún otro país deben ser ni más estimados ni mejor construídos y equipados.

Pero será necesario convencer a los pescadores de que ellos serán los beneficiados principales en que se respeten las medidas encamina-

das al fomento de la pesca, en beneficio de toda la nación, cuya mayoría es proletaria y no marinera y no puede soportar la carestía creciente del pescado, que, si las cosas fuesen como es debido, debía constituir el alimento más barato, puesto que, en su mayoría, no tenemos que cultivarlo y puede abundar, si nos lo proponemos.

Esa labor educativa está lejos de ser imposible y puede ser eficacísima, pues ya será un triunfo ir reduciendo continuamente el contingente de los rebeldes, cuya desaparición será, por eso, más factible y próxima.

Tan satisfactorio resultado se ha conseguido ya en una numerosa parte del considerable contingente de cazadores y pescadores aficionados que, organizados en Sociedades o por personal impulso, son los primeros en acatar las leyes que garantizan el fomento de la caza y de la pesca.

CAPITULO IV

INICIACIÓN DE NUESTRAS OBSERVACIONES SOBRE EL FOMENTO DE LA RIQUEZA PESQUERA DE LAS AGUAS LITORALES CONFINADAS EN ESPAÑA

Nacimos en Madrid, pero nuestro contacto con el mar fué tan temprano que sólo tenemos referencias de él, debiendo suponer que no debió ser muy agradable, porque culminó en el chapuzón diario que madre nos daba en las aguas frías de la playa de San Vicente de la Barquera durante una temporada veraniega.

Lo más lejano que recordamos es nuestra estancia en la ría de Vigo, en Bouzas, y a la que antes nos hemos referido.

Recordamos también haber estado en algunas localidades de la costa catalana, en Blanes y en las «playas de Lloret», popularizadas en la joya musical de «Marina», en cuyas localidades hicimos conocimiento de la tosquedad de las betas de esparto, duras y ásperas, cuando salían del agua del mar y que servían de cabos de las primitivas redes de arrastre, remolcadas por barcos de vela, las famosas «parejas del bow» (fig. 1), que fueron las precursoras de los grandes barcos a motor que se utilizan hoy (fig. 2) para el arrastre de los pesados artes, que se levantan o ponen a bordo merced a la energía de potentes motores, mientras entonces se hacía eso a mano.

En aquellas fechas tuvieron lugar nuestras primeras estancias en las islas Baleares, donde iniciamos el contacto con las aguas confinadas, por haber pasado una temporada en las salinas del S. de la isla, en cuyos canales veíamos abundantes anguilas, típicos peces eurihalinos, nadando veloces, algunas veces de delante a atrás, del modo peculiar con que lo hacen esos peces.

Pero puede decirse que nuestras primeras observaciones metodizadas las hicimos a partir de 1908, fecha en la que comenzamos nuestras campañas ictiológicas, con fines científicos, realizadas en la costa de Melilla, desde el Cabo Tres Forcas hasta las islas Cha-

farinas, frente a Cabo de Agua, no lejos de la desembocadura del Muluya, cuyo río separa el E. del territorio del Protectorado español de Marruecos de las tierras argelinas. Entonces visitamos varias veces Mar Chica y comenzamos el estudio de su fauna.

Desde esa fecha han sido numerosas nuestras campañas ictiológicas en Marruecos, extendidas hasta el Sáhara español, y en numerosas localidades de España, incluyendo las islas Baleares, habiendo hecho abundante acopio de material y de observaciones, no sólo en las aguas dulces de diversos ríos y lagunas del interior de la Península, sino en las marinas, tanto en las libres como en las confinadas en el litoral.

Con este trabajo nos proponemos iniciar nuestra colaboración al fomento de la producción pesquera de nuestras aguas marinas y salobres litorales confinadas, dando cuenta de los resultados obtenidos durante las campañas realizadas que, aun en el caso de que se hayan prolongado a dos o tres meses, sólo pueden considerarse como de prospección, porque un estudio más detenido requiere más tiempo y la cooperación de numerosos investigadores que cultiven las respectivas especialidades faunísticas, anatómicas, biológicas, etc.

Comenzaremos por hacer una somera relación de nuestras campañas que, con fines principalmente ictiológicos, hemos realizado durante nuestra estancia, de corta duración, en las localidades de que nos ocupamos a continuación, antes de tener el propósito de ocuparnos del tema del fomento de la pesca en las aguas marinas litorales confinadas.

En trabajos que iremos publicando sucesivamente expondremos los resultados de las campañas que vamos realizando con la finalidad de desarrollar, cada vez con más amplitud, el tema que iniciamos con este trabajo, que tiene el carácter de preliminar.

Costas cantábrica y gallega.—Esas partes del litoral español se parecen a las restantes costas occidentales europeas más cercanas por el clima y por las particularidades de su fauna, por lo que ofrecen una diferencia algo notable con las costas del resto de España, sobre todo porque entre aquéllas y éstas se intercalan las de Portugal.

Una de las diferencias dignas de mención entre aquellas costas, o sea las del N. y del NW. de España con las del S. y del E., es

que en aquéllas existe el salmón y en éstas no. Puede decirse que la desembocadura del Miño determina el límite meridional de la distribución geográfica del salmón europeo (*Salmo salar*).

La canalización del río Urumea, en San Sebastián, imposibilita su aprovechamiento para la instalación de cultivos de especies pesqueras, pero la mezcla de sus aguas con las del mar crea un ambiente muy favorable para la existencia de especies eurihalinas. Semejante circunstancia la pudimos comprobar no sólo por las especies que capturamos en la misma costa marina, en las proximidades de la desembocadura del río y en este mismo, sino en las lagunillas que habían quedado en parte de su margen, después de haber rectificado su curso con motivo de su canalización. En esos lugares, y sobre todo en los que, mediante unos pasadizos o conducciones artificiales, en parte destruídos, sirven para establecer una comunicación con el agua del mar, por lo que reciben el influjo de las mareas, pudimos pescar especies de tan acentuado carácter eurihalino como las llamadas allí dabeta (*Mugil auratus*), corcón (*M. cephalus*), daplata (*M. ramada*), erla (*Pagellus mor-myru*), venenoso (*Gasterosteus aculeatus*), cabuxino (*Gobius microps*).

Afirmaban los pescadores que en ciertas épocas del año entran en el río, incluso en cantidades considerables, no sólo la dorada (*Sparus aurata*), sino la buriota (*Umbrina cirrhosa*) y el pancho o besugo (*Pagellus centrodontus*). También decían que, antes de canalizarse el río, abundaban en el fondo las platijas (*Platyichthys flesus* y *Platessa platessa*) y el lanzón (*Ammodytes*).

En la localidad de Orio pudimos ver muchas angulas, pescadas en el río Oria, que conservaban, verdaderamente hacinadas, en unos amplios canales de cemento, divididos en departamentos por medio de marcos provistos de tela metálica y por cuyo cauce circulaba una rápida corriente, la necesaria y aun sobrada para que no murieran por asfixia la multitud de angulas allí confinadas.

Junto a Oriñón y cerca de Irlares, entre Laredo y Castro Urdiales, en la desembocadura del río, abrigada al W. por la punta de Sanabria, vimos una cetárea destinada al almacenamiento de langostas, compuesta de un recinto, dividido en departamentos, construído artificialmente por medio de muros, convenientemente dispuestos, que enlazan entre sí a unos islotes rocosos que formaban un grupo.

Nos interesó aquella construcción, porque demostraba la posibi-

lidad de construir, en muy diversos parajes de nuestras costas y sin gastos excesivamente elevados, recintos de aguas confinadas, más o menos ligadas al litoral, donde, al abrigo de los embates del mar, se podría proceder al cultivo de determinadas especies pesqueras o por lo menos a la erección de lo que con el nombre de parques naturales de investigaciones biológicas creemos que debieran construirse en la forma que expondremos en este trabajo o en otro que publicaremos aparte.

La bahía de Santander, por su relativa amplitud y por no dejar de recibir aportes de agua dulce, parece que se presta al establecimiento de cultivo de ciertas especies eurihalinas, aunque su amplia comunicación con el mar sea causa de que gran parte de su extensión esté ocupada por aguas marinas de salinidad más o menos próxima a la normal, como parece que pudimos comprobar, en parte, por haber tenido ocasión de ver las especies que pescaron en varios lances de una red de arrastre pequeña, que actuaba en un fondo exiguo, tapizado de densa vegetación de algas, a la vez que ciertas especies eurihalinas, como el lanzón (*Ammodytes*), la aguja (*Syngnathus*) y ciertos gobidos y lenguados de semejante naturaleza, capturaron otras, más genuinamente marinas, como el pajel (*Pagellus erythrinus*), el pargo (*Sparus pagrus*), ciertos porredanos (*Crenilabrus*), un torpedo (*Torpedo marmorata*) y una pastinaca (*Dasyatis pastinaca*).

Vimos unas instalaciones dependientes del Laboratorio de Biología Marina, del Instituto Español de Oceanografía, destinadas a ensayos de cultivos de moluscos, de cuyos resultados no tenemos noticia, aunque suponemos que deben ser satisfactorios con tal de que se coloquen en lugares donde se puede tener la garantía de que la salinidad, sobre todo por defecto, no alcance grados nocivos.

En Galicia están las marismas de Baldayo, que fueron visitadas por nuestro hijo Fernando, que hizo un proyecto para fomentar su riqueza pesquera.

Pero son las rías gallegas las que se destacaron por la abundancia de sus producciones naturales de especies marinas útiles, sobre todo de mariscos, especialmente de almejas, que encuentran allí las condiciones más propicias para vivir, como sucede en la ensenada de San Simón (fig. 3), donde, además de la quietud en que están sus aguas marinas, reciben éstas el beneficioso aportamiento de las aguas dulces que fluyen por la desembocadura del río Verdugo. Tan

abundantes son las almejas que para pescarlas se utilizan numerosos barcos (fig. 4) y que, además, contribuyen a su captura muchísimas mujeres, desde la misma orilla, en la que forman fila bastante nutrida (fig. 5). Es indudable que la riqueza marisquera crecería de un modo considerable si se pudiera resolver el difícil problema de hacer cumplir de un modo inexorable los reglamentos de pesca y estableciendo fondos de cultivo.

En el bajo Ulla (fig. 6), río salmonero, abundan las anguilas, que se pescan con nansas pequeñas (fig. 7). Un pescador, cavando en la arena de la margen del río, sacó, ante nosotros, abundantes larvas de lamprea (*Petromyzon marinus*), que creía que eran gusanos y que utilizaba como cebo para pescar.

En la desembocadura del Loira (fig. 8), pequeño río de la orilla meridional de la ría de Pontevedra, al SW. de Marín, y casi en la misma orilla del mar, vimos abundantes truchas, obteniendo algunas provistas de manchas negras lenticulares y sin manchitas encarnadas, que no podían considerarse como genuinas truchas de río, sino marinas, porque las aguas donde se encontraban, dada su proximidad al mar, tenían que ser salobres. En la orilla del mar, no lejos de la desembocadura, o sea, en una zona influída por las aguas dulces del río, pescamos lanzones (*Ammodytes*) y la especie menor de araña (*Trachinus vipera*).

En la desembocadura del Miño, al pie del Monte de Santa Tecla, desde cuya cumbre se contempla el magnífico espectáculo que ofrece el Atlántico en aquella parte, con el pueblo pesquero de La Guardia, al pie, y la próxima costa portuguesa, vimos pescar abundantes sollas (*Platichthys flesus*), obteniendo algunas, así como un ejemplar de remol (*Scophthalmus laevis*) y varios lanzones (*Ammodytes*) todos pescados en aguas casi dulces.

En las cercanías de la salida de la ría de Vigo, camino de la desembocadura del Miño, en la orilla del mar, vimos numerosos arrecifes rocosos propicios a la construcción de recintos semejantes a los de la cetárea de Islares.

Costa atlántica andaluza.—Se extiende desde la desembocadura del Guadiana hasta Tarifa y ofrece un señalado contraste con la región cántabro-galaica por su temperatura media más elevada y porque su fauna ofrece notables afinidades con la de las costas del NW. de Africa. Entre las especies más típicas de sus aguas salo-

bres merecen citarse los ostiones (*Ostrea angulata*) y entre los crustáceos el barrilete (*Uca tangeri*). Las almejas no abundan; pero, en cambio, existe una considerable cantidad de chirlas (*Venus gallina*) que se pescan, con rastros especiales, en la orilla del mar, en fondos arenoso-fangosos de unos tres a cinco metros de profundidad.

Habiendo visitado Barbate, Santi Petri, Ayamonte e Isla Cristina con el objeto de ver sus instalaciones almadraberas, no dispusimos de tiempo suficiente para tomar datos suficientes sobre su fauna eurihalina, enterándonos, no obstante, de que en los canales y esteros había abundantes anguilas, que eran objeto de pesca, pero que esos peces y otras especies propias de las aguas salobres no llamaban allí demasiado la atención en vista de la importancia extraordinaria que tiene la pesca marítima, como la de los atunes, bonitos y otros escómbridos, así como la de sardinas (*Sardina pilchardus*), la alacha (*Sardinella aurita*), el jurel (*Trachurus trachurus*) y otras especies que se pescan con los enormes y costosísimos artes de cerco allí empleados y por añadidura la considerable cantidad de especies de fondo que se capturan con los artes de arrastre frente a aquella costa y la de Marruecos, además de las chirlas antes citadas. (*Venus gallina*), que viven en los fondos de la orilla del mar y tienen allí bastante importancia.

Aunque no sean de una extensión muy considerable ofrecen un especial interés los parajes contiguos a la desembocadura del río Piedras.

Este río está en la costa andaluza, entre la desembocadura de los ríos Gudiana y Odiel, pasando cerca de Cartaya, al S. de este pueblo, a unos seis kilómetros del litoral y desciende verticalmente a la línea general del mismo, en dirección NS., volviéndose bruscamente hacia el E., porque hay una extensa lengua de tierra que le cierra el paso al mar, en el que desemboca, al fin, en el lugar llamado Faro del Rompido.

Dicho río tiene un par de brazos muertos o esteros (fig. 9), en cuyas aguas tranquilas puede desarrollarse una rica pesca, y que ofrecen la señalada ventaja de estar influídos por la acción de las mareas, lo que asegura una continua renovación de elementos nutritivos y la extensión de valiosas especies pesqueras eurihalinas.

En fondos arenoso-fangosos, con mezcla de cascajo fino, en la orilla del río y cerca de la desembocadura, encontré bastante al-

meja común (*Tapes decussatus*), pero sólo de unos cuatro centímetros de longitud máxima, lo que hace suponer que son objeto de una pesca excesiva. También encontré, aunque bastante menos abundante, otra especie de almeja (*Tapes texturatus*).

En fondo de igual naturaleza, pero formando colonia independiente, al parecer de extensión considerable, había una enorme cantidad de berberechos (*Cardium edule*), hasta el punto de que se podían coger, sin dificultad, a puñados, en cualquier lugar en que se metiese la mano. Habiéndonos llamado la atención semejante abundancia a mí y a mi hijo Fernando, que me acompañaba, se nos ocurrió extraer todos los berberechos que hubiese en una porción de aquel fondo circunscrita por un cuadrado de unos 20 centímetros de lado por unos tres de profundidad, encontrando que había 376 berberechos (fig. 10), entre los que más de la mitad tenían unos 12 milímetros de longitud: los restantes, más pequeños, y sólo seis o siete tenían más de dos centímetros, pero no mucho más. La abundancia de berberechos se denunciaba por estar la superficie del fondo ocupado por ellos completamente acribillada de agujeros, y si podían permanecer allí era por estar regularmente agrupados, con sus conchas colocadas verticalmente.

Se debe suponer que es absolutamente imposible que puedan persistir en tan limitado espacio, de modo que sólo sobrevivirán los que puedan, pereciendo los demás, pero también es de suponer que limitándose a trasladar la cría a lugares propicios donde no la haya se podrá obtener una considerable y fácil cosecha de berberechos, que, aunque sean de calidad inferior a la de las almejas, se venden constantemente en los mercados, incluso en el de Madrid.

Allí había también navajas (*Solen marginatus*), ostiones (*Ostrea angulata*), gran cantidad de quisquillas (*Leander*, *Crangon*) y de barriletes (*Uca tangeri*).

En la playa, en lugares influídos por el agua dulce, había más almejas, y allí mismo, como en el resto de la playa, una considerable cantidad de coquinas (*Donax trunculus*) y chirlas (*Venus gallina*), que allí abundan de un modo considerable. Las chirlas no faltan en el mercado madrileño, demostrándose que se pescan con exceso, porque no suelen alcanzar las que se venden más que de 2,5 a 3 centímetros de longitud y no los 4 que se asigna a la especie como talla media. En cuanto a las coquinas se consumen en los mercados litorales y suelen verse en el de Madrid, pero la

prueba de que no se hace de ellas una pesca intensiva es que en aquella ocasión capturamos bastantes que tenían más de los 3 centímetros de longitud media atribuída a la especie, cuyo cultivo, por esa circunstancia, no ofrece interés, y quizá no sería fácil lograr, porque los lugares de su preferencia son los de playa en que rompe las olas, o sea los menos propicios para hacer obras permanentes o flotantes. La coquina no es especie muy solicitada, quizá por su pequeñez, pero es sabrosa.

Además, en el río, se pescan las especies eurihalinas propias de esos sitios, como son las especies de *Mugil*, las lubinas (*Morone labrax*) y las acedías (*Solea cuneata*). En los brazos o esteros del río, durante los meses de marzo a junio, se pescan las jibias (*Sepia officinalis*) con nasas especiales, poniendo dentro ramas de pino, a las que aquéllas acuden a hacer la puesta. Semejante procedimiento lo sabemos porque nos lo dijo un pescador, pero nos parece disparatado, porque produce la destrucción de las hembras y de sus puestas a la vez.

Varias veces hemos visitado el bajo Guadalquivir hasta su propia desembocadura, cuyo río ha perdido considerablemente sus condiciones naturales de medio vital en vista de las considerables obras de canalización de que ha sido objeto y que nos parece que hubieran sido compatibles con la existencia de parte de las grandes extensiones, de poco fondo, con rica vegetación subacuática y provistas de aguas salobres, en las que hubiera sido posible proceder al cultivo intenso de no pocas especies pesqueras eurihalinas.

Numerosas son las especies encontradas en la zona salobre del Guadalquivir, río intensamente afectado por las mareas. Recordamos, entre otras, las allí llamadas alburas y otras especies semejantes del género *Mugil*, así como los pejerreyes (*Atherina*), la lubina (*Morone labrax*), los lenguados (*Solea solea*), los lenguadillos (*Dicologlossa cuneata*), la corvina (*Johnius regius*) y otros, pudiendo observar cómo al bajar la marea descende la masa de las aguas dulces y con ellas los barbos y otros ciprínidos.

En ciertas épocas del año penetra en el Guadalquivir gran cantidad de hermosos sábalos (*Alosa alosa*) y de sabogas (*Alosa finta*), que pueden pescarse con el aparejo llamado «cuchara», que está formado por dos palos muy largos, dispuestos en posición divergente y que sirven de sostén a una red que ocupa el espacio triangular existente entre ambos palos (fig. 12).

Pero es mucho más importante en ese río la arribada de los esturiones (*Acipenser sturio*), que son objeto de pesca (fig. 13) por medio de palangres especiales (fig. 14), habiéndose creado en Alcalá del Río una factoría en la que se preparan el caviar y la carne de esos valiosos peces, que hoy no son tan abundantes como debieran serlo por haberse construído en Lora del Río una elevada presa que impide el paso de los esturiones a los lugares más propicios para reproducirse y poner los huevos y en los que los jóvenes podrían encontrar alimento más abundante, siendo insuficientes las escalas que se han hecho para que asciendan por ellas los esturiones, no sólo por no ser capaces para peces de talla tan considerable, sino porque no funcionan, al menos cuando nosotros las vimos.

Son dignos de mención los incontables barriletes (*Uca langeri*) existentes en las orillas del Guadalquivir, así como el gran número de ostiones (*Ostrea angulata*) que se encuentran en aquellos lugares. Merecen mención especial los abundantes y hermosos langostinos (*Penaeus trisulcatus*) existentes en la zona marina litoral, influida por las aguas dulces del río, pudiendo considerarse que de aquella región proceden los mejores y que más frecuentemente llegan al mercado de Madrid. También se pesca allí una considerable cantidad de camarones.

Cerca de la desembocadura del Guadalquivir, en la extensa playa que conduce a Rota, vimos algunos de los llamados «corrales» allí existentes (fig. 15), que nos interesaron por constituir un tipo singular de aguas marinas confinadas, aunque para el fin a que está destinado sólo funciona, como recinto cerrado, de un modo intermitente. Se trata de una obra eficaz y económica que puede construirse fácilmente gracias a que se dispone allí, en el propio terreno, de los materiales convenientes para llevarla a cabo y que son un barro consistente fortalecido por las abundantes conchas de ostiones que se intercalan en su masa (fig. 16).

Con esos materiales se construye una especie de cerca, aproximadamente semicircular o en forma de C, cuyos extremos arrancan de la misma orilla de la playa, internándose el resto en el mar, bastante profundamente y circunscribiendo un amplio espacio que se llena de agua cuando la marea ha llegado a una cierta altura y que se vacía cuando aquélla baja, para lo cual en la parte baja de los muros hay unas aberturas interceptadas por un enrejado

que impide la salida de los peces que hayan podido entrar durante la subida de la marea.

Los corrales representan, por lo tanto, un procedimiento cómodo, barato y eficaz de pesca, sin más riesgo que el que suponemos debe producirse cuando, con motivo de algún temporal, la violencia del oleaje produzca destrozos en el muro de barro, contingencia que suponemos puede producirse, a pesar de que el continuo y normal embate de las olas no parece producir daños a tan original construcción. Su eficacia sugiere la posibilidad de que en determinados lugares, y con materiales análogos o de otra clase, se pueden construir recintos en la orilla del mar, en los que se establezca algún cultivo de especie pesquera, ya que una de las condiciones requeridas para esto es disponer de aguas encalmadas. Esos recintos se pueden hacer semejantes a los de la cetárea de Islares antes citada, aprovechando algunos macizos de roca emergentes y enlazándolos con muros artificiales.

En la desembocadura del Guadalete, junto al Puerto de Santa María, como en sus inmediaciones, ocupadas en una considerable extensión por importantes salinas (fig. 11), que se extienden hasta más allá de San Fernando, cerca de Cádiz, hay una interesante zona de aguas salobres, existiendo allí (fig. 18) gran abundancia de las dos especies más características de la costa atlántica andaluza: los barriletes (*Uca tangeri*) y los ostiones (*Ostrea angulata*). En marea baja, en las orillas del cauce del río y en fondo arenoso, fangoso recogí almejas y las llamadas allí coquinas (*Scrobicularia plana*), distinta de la coquina del resto de Andalucía (*Donax trunculus*) a la que, en Cádiz, llaman almeja gaviotera o lengua de pájaro.

En el río, entre otros peces eurihalinos, se pescan sábalos (*Alosa alosa*), muchas anguilas, algún esturión, mojarras (*Diplodus vulgaris*) y sapos marinos (*Batrachus didactylus*).

Estimamos que la localidad sería excelente para el establecimiento de cultivos de especies pesqueras eurihalinas, aprovechando parte del espacio que ocupan las salinas, que cuando las hemos visto nos producían la impresión de que no eran objeto de una explotación intensa, si es que estaban en función.

Laguna de la Janda.—Es una amplia depresión del terreno que encuentra en su curva el río Barbate y en la que desembocan algunas corrientes menores y el río Almodóvar. La superficie de esa

depresión ocupada por las aguas es irregular y varía bastante según las épocas del año, pudiendo tener con alguna frecuencia como unos 14 kilómetros de longitud y unos 5 en el anchurón más dilatado. Su profundidad es exigua y está en gran parte cubierta de carrizos, espadañas y demás plantas semejantes, siendo un verdadero paraíso para patos, chochas y demás aves acuáticas y de ribera. Como es consiguiente, sus aguas son dulces, pero como sólo está separada del mar por no mucho más de 15 a 16 kilómetros de longitud que tiene el resto del curso del río, resulta que algunos peces marinos que abordan las aguas endulzadas llegan allí, habiendo pescado nosotros en verano, cuando la laguna estaba reducida al mínimo de su extensión, en una charca que había quedado aislada, pero lejos de la laguna, y que no tendría mucho más de 10 a 15 metros de longitud, por la mitad de ancho (fig. 19), algunos ejemplares de pejerrey (*Atherina*), que indudablemente hacía bastante tiempo que estaban allí confinados, aunque en perfecto estado, viviendo en compañía de bastantes galápagos (*Chelymys leprosa*), de los que pescamos como una docena de ejemplares, y que, como es sabido, son genuinos habitantes de las aguas dulces, aunque sea frecuente verlos tomando el sol en las orillas.

La existencia de esos pejerreyes que, a pesar de ser pequeños, son estimados, porque su carne es buena, induce a creer que en la laguna habrá muchos más, y, por añadidura, lisas y otros peces semejantes dignos de ser cultivados, lo que podría hacerse en aquellas aguas, que semejantes a las de la Albufera, de Valencia, por ser dulces, podemos incluir entre las confinadas de que nos estamos ocupando, aunque éstas están situadas bastante más lejos del litoral que las de la Albufera valenciana.

Es cierto que entre el mar y la laguna, al pie de Vejer de la Frontera, tiene el río Barbate una presa; pero ésta, por varios motivos, permite la comunicación directa de las aguas del mar y las dulces. Por añadidura, en el bajo Barbate hay una zona de marismas que, mediante las obras necesarias, podrían servir para establecer ciertos cultivos.

Parece ser que existe el propósito, que no sabemos si está en vías de hecho, de desecar la laguna de la Janda para dedicar aquel lugar al establecimiento de campos cultivados. En líneas generales opinamos que se debe reflexionar mucho antes de proceder a desecar lagunas.

Lo que podría convenir sería ahondar la laguna, sobre todo por

sus bordes, para conseguir que tuviera más capacidad y un nivel más constante, con la ventaja de que con las tierras extraídas se podrían cegar las muchas depresiones que se convierten en charcas en ciertas épocas del año y que, además de no servir para nada, constituyen el lugar preferente para la cría de las larvas de los mosquitos que propagan los gérmenes del paludismo, cuyas larvas se pueden destruir en la laguna por la existencia de pececillos que las devoran, sobre todo por los que se destacan por esa circunstancia, como las conocidas gambusias, que son muy fáciles de aclimatar en las aguas dulces, pero que no pueden persistir en la de las charcas, porque esos peces mueren cuando aquéllas se secan.

Esa solución ofrece la ventaja de que la superficie que se gana para el cultivo es muy grande, con ventaja para la laguna, cuya profundidad aumenta, circunstancia favorable que, entre otras cosas, tiende a que los cambios de temperatura del agua sean menos frecuentes y violentos, sobre todo en el fondo, donde los peces encuentran refugio contra el frío o el calor, y porque al reducirse, relativamente, la superficie de la laguna, se atenúa el proceso de evaporación, por lo que se mantiene más duradero su caudal de agua, lo que es muy ventajoso.

En determinados lugares mejor que desecar definitivamente las lagunas, resulta especialmente ventajoso crear un régimen de explotación alternante, que consiste en dedicarlas durante un corto número de años a la cría de especies acuáticas y desecarlas luego para utilizarlas como campo de cultivo, con la ventaja de que se cuenta con una tierra abonada por los materiales orgánicos acumulados en el fondo cuando estaba cubierto por el agua.

Pero lo que importa es que si se aumenta la capacidad y la profundidad de la laguna se podrá establecer y metodizar el cultivo de diversas especies eurihalinas, como los pejerreyes y los mujoles o albures y lisas (*Mugil*), y hasta, posiblemente, otras especies, como la lubina y ciertos lenguados, con la circunstancia de que si fuese conveniente dar una cierta salazón a aquellas aguas no juzgamos que fuese problema insoluble ni habría inconveniente en que por esa causa no pudieran vivir allí los barbos y otros ciprínidos, porque estos peces son de poco valor en relación con los de naturaleza eurihalina.

Región mediterránea meridional de la costa española.—No es la que mejores parajes ofrece para el establecimiento de cultivos

de especies pesqueras eurihalinas, sobre todo si se pretende hacerlos en grande escala, por no existir en ninguna localidad de esa región, que comienza en Tarifa y termina en el Cabo de Gata, lugares extensos ocupados por aguas salobres y suficientemente protegidos contra los embates del oleaje y de los temporales marinos, ni puestos a salvo del peligro que suponen las considerables crecidas que los ríos de esa región suelen experimentar en ciertas épocas del año.

Sin embargo, en esa región existen sitios donde podrían hacerse instalaciones de menor cuantía, pero que por su número podrían tener una importancia digna de tenerse en cuenta, que, siendo beneficiosas a los particulares o a las entidades locales que las explotasen, tendrían, por su acumulación, el carácter de estimables factores que habrían de contribuir al incremento de la riqueza nacional y al de la producción de alimentos, satisfaciéndose así, de un modo apreciable, a una necesidad que actualmente se deja sentir intensamente.

En esa región, además de un gran número de ramblas o de cauces más o menos secos, hay algunos ríos, como el Guadiaro, entre Gibraltar y Estepona; el Guadalhorce, entre Torremolinos y Málaga; el Guadalfeo, al W. de Motril, y el de Andarax, al E. de Almería, cuyos ríos, como otros de menor importancia, por estar aprovechados para el riego de las huertas existentes a lo largo de su curso, suelen rendir al mar un caudal exiguo, pero suficiente para formar esteros o lagunillas litorales (figs. 20 y 21) que, por estar al abrigo de los embates de las olas, pueden servir para cultivar determinadas especies pesqueras.

En uno de estos cauces, de bastante amplitud, bordeado de espadañas y carrizos, pesqué barbos, lo que me indujo a suponer que sus aguas eran dulces, a pesar de estar cercanas al mar; pero también había lisas, que son especies eurihalinas.

También tuve ocasión de pescar algunas lisas en la desembocadura del río Guadalhorce.

En otra ocasión estuvimos en el río Guadalfeo, al W. de Motril, en cuya desembocadura, casi cerrada por extensos bancos arenosos, había bastantes especies eurihalinas, haciendo allí una pesca abundante de lisas (*Mugil*), anguilas y barbos.

Región mediterránea oriental de la costa española.—Ofrece buenas condiciones para cultivar especies pesqueras, porque se cuenta

con la existencia de aguas confinadas tan importantes como las de Mar Menor y la Albufera de Valencia, a las que pueden añadirse otras de menor cuantía, como las de la albufera de Elche y de las lagunillas parceladas de Torrevieja, si éstas no se utilizasen para la extracción de sal. La zona marítima de sus ríos podría ser aprovechada, puesto que en esa costa desembocan varios, tan importantes como el Segura, el Júcar y el Llobregat, y, sobre todo, el Ebro, que forma un extenso delta en el que pueden formarse parcelas de aguas confinadas. Aquí, como en el resto de las costas mediterráneas, la zona marítima de los ríos no es tan extensa ni tan variable en salinidad como en las de la costa atlántica, porque las mareas del Mediterráneo tienen poca importancia. En cambio, no es necesario hacer obras tan sólidas para el cerramiento de los recintos de aguas confinadas, ni esas obras son necesarias; porque, en general, el oleaje del Mediterráneo es menos potente que el del Atlántico.

De Mar Menor nos ocuparemos con cierta extensión en un trabajo aparte, porque lo hemos visitado y estudiado en dos ocasiones, limitándonos, por el momento, a decir que su característica principal es la elevada salinidad de sus aguas, en señalado contraste con la Albufera de Valencia, cuyas aguas son dulces.

Pero la riqueza pesquera de Mar Menor está bastante bien fomentada y aprovechada, porque sus comunicaciones con el mar están interceptadas por encañizadas que permiten la entrada de las crías de los peces por los espacios existentes entre las cañas e impiden la salida de los adultos cuando éstos intentan pasar al mar libre, no lográndolo más que por falsas salidas que les conducen a unos recintos, también de cañas (fig. 22), de los que no pueden salir.

La Albufera de Valencia, además de ser rica en pesca y propicia a la implantación de cultivos para fomentarla, es un paraíso de los cazadores, porque en la tupida vegetación de carrizos, juncos y otras plantas propias de esos lugares, encuentran refugio, sobre todo en determinadas épocas del año, un gran número de aves acuáticas de diferentes especies (fig. 23).

Las únicas instalaciones fijas destinadas al aprovechamiento de la pesca son los viveros de anguilas existentes en alguno de los canales de la laguna (fig. 24).

La Albufera comunica con el mar por dos bocanas o golas, pero éstas están interceptadas actualmente por sendas exclusas (figura 25), de modo que el agua del mar no puede mezclarse con la

de la Albufera, que es dulce, y que, además, tiene su superficie más elevada que la del mar; pero sin que esa separación sea completa, no sólo porque algunas veces se levantan las compuertas, sino cuando están cerradas, porque cuando lo están siempre quedan intersticios por los que las larvas de ciertos peces pueden entrar, como las de las angulas, que pueden trepar por las paredes mojadas o simplemente humedecidas, salvando así presas y demás obstáculos semejantes.

Lo cierto es que en la Albufera, como en el Mar Menor, hay peces de origen marino, como las lisas (*Mugil*) y la lubina (*Morone labrax*); pero también existen especies típicas de agua dulce, como los barbos y las carpas (*Cyprinus carpio*) que allí llaman tencas.

Interiormente, junto a las exclusas, hay encañizadas semejantes a las de Mar Menor (fig. 26), provistas de trampas, donde se pueden pescar los peces que pugnan por salir al mar, y en sitios próximos existen cerramientos de cañas y hasta redes tendidas que contribuyen al confinamiento de los peces y, sobre todo, a su captura, no teniendo noticia de que allí haya nada que tenga el carácter de un cultivo, adoptándose el cómodo sistema de recoger, pero no de sembrar, lo que da por resultado el creciente empobrecimiento de la laguna. Únicamente, como antes se ha dicho, en algunos canales de la Albufera, hay viveros de anguilas (fig. 24).

Debiérase, por lo menos, proceder a la cría de las anguilas por los procedimientos seguidos en las aguas confinadas de ciertas localidades de la costa adriática de Italia, como en la laguna de Comachio, que era un confín casi ignorado, pero donde un grupo de hombre sencillos, pero inteligentes y laboriosos, aislados de todo el mundo, transformaron una insalubre e inmensa región de marismas en un complicado sistema de parcelas, canales y exclusas, donde las aguas del mar, mezcladas en las proporciones convenientes con las dulces aportadas por los ríos Reno y Voltano, se aprovecharon para la cría de la anguila, procediéndose prácticamente a la siembra de la misma, provocando la entrada de sus larvas o *angulas* para recogerlas después de que habían adquirido la plenitud de su desarrollo en las respectivas parcelas que, por su equivalencia con las destinadas a los cultivos agrícolas, se llamaban allí «campos».

Por el contrario, en los canales de comunicación entre el mar y la Albufera valenciana se practica una implacable pesca de angulas, con trampas que no requieren esfuerzo alguno, pero que

proporcionan tan elevado rendimiento que en la actualidad siempre se expenden en el mercado de Madrid a más de 100 ptas. el kilo, habiendo llegado algún día a la exorbitante cifra de 1.000 ptas., cuyo beneficio sólo es disfrutado por los que han descubierto un buen procedimiento para explotarlas como artículo de lujo, mermando considerablemente el caudal de una fuente de producción pesquera, con la consiguiente lesión de los intereses nacionales, y privando a los consumidores de un producto alimenticio que se está destruyendo en germen, porque hay que tener en cuenta que un kilo de anguillas consumidas priva de la vida a unas 3.000 anguillas, que representan un crecido contingente, que es cierto que está llamado a experimentar un número más o menos crecido de bajas, pero del que es muy probable obtener un gran número de adultos que, según Gandolfi, pesan unos 250 gramos cuando tienen de 40 a 50 centímetros de longitud y alrededor de 2.000 gramos, o más, cuando tienen un metro.

En la Albufera se pescan las anguillas con nasas (fig. 27).

Costa de las islas Baleares.—En estas islas el sistema fluvial tiene muy poca importancia y no puede haber abundancia de aguas salobres, ni hay profundas ensenadas en que puedan hacerse instalaciones al resguardo de los embates del mar, aunque hay algunas, pero pequeñas relativamente, sobre todo en la isla de Menorca, no sólo en el puerto natural de Mahón, sino al N. y NE. de la isla.

Digna de mención, como lugar de aprovechamiento, es la albufera del golfo de Alcudia.

Durante nuestra presencia en las salinas de la región de Campos y Santañy, junto al Cabo Salinas o extremo meridional de la isla de Mallorca, tuvimos ocasión de observar la abundancia de anguillas que continuamente recorrían los canales de las salinas.

En el fondo del seno en que está el puerto de Ibiza vimos un lugar en el que, por la vegetación subacuática que había allí debía existir considerable cantidad de agua dulce, por lo que nos pareció que era lugar propicio para la instalación de algún cultivo de especie pesquera eurihalina. No lejos de allí vimos un hermoso estanque alimentado por un chorro caudaloso de agua procedente de un pozo poco profundo, al parecer inagotable, por lo que es de suponer que allí el subsuelo está, materialmente empapado de agua dulce.

En el puerto de Palma de Mallorca, en uno de los rincones más inmediatos a tierra, recordamos que el personal técnico del Laboratorio de Biología Marina que tiene en aquella localidad el Instituto Español de Oceanografía, hizo un ensayo de cultivo de mejillones que fué coronado por el éxito, como tuvimos ocasión de comprobar. Por cierto que al pie de ese laboratorio hay un caudaloso manantial de agua dulce, que desemboca debajo de la superficie del mar, justificando que los mallorquines den a aquel lugar el nombre de «S'Aigo dolça».

Costa del Protectorado español de Marruecos.—El estrecho de Gibraltar divide a la costa del Protectorado español de Marruecos en dos sectores: el occidental y el oriental, que, respectivamente, hacen frente a la costa atlántica andaluza y la región mediterránea meridional española, existiendo una semejanza fundamental de fauna entre los sectores español y marroquí que lindan con el mismo mar, sobre todo entre los dos que están en el Atlántico, en los que, como especies características, pueden citarse el ostión (*Ostrea angulata*) y el barrilete (*Uca tangeri*).

Conocemos bastante la región de Melilla, donde hemos estado muchas veces, y la bahía de Alhucemas.

Conocemos también la bahía de Alhucemas, en cuyas tierras litorales bajas y en las cercanías de los ríos Guis y Nekor es posible que se pudieran intentar los referidos cultivos, como puede ocurrir en las proximidades de la desembocadura del río Muluya, si es que reúne condiciones para ello, lo que no recordamos, a pesar de haberla visto, pero hace más de cuarenta años.

En cambio, hemos frecuentado bastante las orillas y las aguas de Mar Chica (fig. 28), incluso habiendo corrido, por dos veces, en la impetuosa corriente de su bocana, serio peligro. Sobre Mar Chica hemos publicado un trabajo que será complementado con otros que publicaremos pronto.

Ifni y el Sáhara español.—Las aguas marinas que hacen frente a las costas de ambos territorios son extraordinariamente ricas en pesca, lo que se debe, en gran parte, a que la profundidad de los fondos es poco importante hasta muy lejos del litoral, de modo que la masa de las aguas se mantiene más o menos influída por la luz solar, que favoreciendo la vegetación submarina es fecunda fuente de vida.

Por lo que a Ifni se refiere, no existen aguas litorales confinadas, porque en su litoral, que es rocoso y acantilado en muchos lugares, o forma playas muy largas en otros, no hay ensenadas notables, salvo alguna de poca importancia, como la de Kurtis, ni en la desembocadura de sus ríos, que son muy pocos y en su mayoría secos, como el Tazarut, y, en parte, el propio río Ifni (fig. 29), con la excepción del Asaka (fig. 30), que separa por el Sur nuestro territorio del perteneciente a Francia, y que, a pesar de que ofrece un ambiente de aguas salobres propicio al establecimiento de cultivos de ciertas especies pesqueras, no se presta al establecimiento de los mismos, no sólo porque es un río estrecho hasta su desembocadura, sino porque su aprovechamiento sólo lo podemos disfrutar en la orilla de nuestro territorio.

De la costa del Sáhara español sólo conocemos Cabo Jubi, la gran bahía de Villa Cisneros y la reducida ensenada de la Güera. De nuestra campaña realizada allí hemos publicado un trabajo en 1954.

La fauna marina, como es consiguiente, va cambiando a lo largo del millar de kilómetros que tiene aquella costa, pasando de la europea y la del NW. de Marruecos hasta la de las próximas costas tropicales, que ya comienza a manifestarse en la Güera, que está en el extremo S. de la costa del Sáhara español, donde está la punta meridional de la lengua de tierra que limita por W. a la profunda bahía del Galgo.

En Cabo Jubi no hay lugares donde puedan existir aguas confinadas ni aguas dulces para mezclarlas con las marinas. Únicamente se podrían construir recintos semejantes a los de las cetareas de Isares, a las que nos hemos referido en este trabajo, en los arrecifes que hay frente a la playa del poblado, formados por numerosos afloramientos rocosos que quedan cubiertos por el agua del mar durante la marea alta, salvo uno, que está un poco más elevado y sobre el que está construido el curioso edificio llamado Casamar, que apenas se eleva sobre el nivel del mar durante la marea alta y que es de suponer que, en esas circunstancias, y durante los temporales, ha de ser batido por las olas.

En el río Tazarut pudimos observar que en una cierta extensión de las inmediaciones de su desembocadura el fondo era arenoso arcilloso y estaba resquebrajado de la manera como están esos fondos cuando se secan; siendo su existencia la prueba de que allí perduró una lagunilla que se formó la última vez que corrió el agua.

que antes debió circular con inusitada violencia, con motivo de alguna tormenta o lluvia intensa, porque en la misma boca del río había una considerable masa de piedras rodadas grandes, que fueron arrastradas hasta la misma orilla del mar. Hicimos, además, la interesante observación de que en el mar, junto a la desembocadura del río, había crías de angulas, muy jóvenes, recién salidas de su fase de angula, pudiendo explicarse su presencia en aquel punto por la existencia de agua dulce procedente de una corriente subálvea que por lo visto existía, aun en ese período en que el río parecía estar enteramente seco.

En la region de Tilihuin vimos un cauce estrecho, pero algo profundo, alimentado por un manantial que debía ser tributario de un río de mayor caudal, porque en él pescaron unos moros, con una red que les facilitamos, bastantes barbos, que hoy forman parte de la colección de estudio del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

El extremo sur del largo arrecife en que está Casamar se prolonga en una extensa barra arenosa que impide el acceso de los barcos a la orilla del mar, formando el arrecife y la barra arenosa un cerramiento paralelo a la playa, que acabaría por formar una especie de laguna litoral, aunque siendo probable que ésta se cegase pronto, porque las corrientes marinas parece que son allí intensas y paralelas a la costa, de modo que arrastran grandes cantidades de arena que se acumulan en cuanto encuentran en su curso el menor obstáculo, como ha podido demostrarse cumplidamente por haberse frustrado allí la construcción de un espolón que penetrara en el mar para facilitar las operaciones de desembarco, y que no ha servido más que para que la playa avance e invada terreno al mar, por lo que el espolón quedó en seco, lo que no hubiera ocurrido si en lugar de hacerlo en forma de muro lo hubieran construido sobre pilotes, porque de esa manera se habría dado paso libre a las corrientes marinas paralelas a la dirección de la orilla del mar, que son las que arrastran las arenas en ese sentido.

Durante la baja marea quedan al descubierto extensiones cubiertas de algas que deben ser aprovechadas.

En Villa Cisneros pudimos comprobar las relaciones faunísticas existentes entre nuestras costas atlánticas andaluzas y las del Sáhara, porque en todas partes, donde el paraje era propicio, había barriletes (*Uca tangeri*) (fig. 17), como sucede en La Sarga, que está situada en el extremo S. de la península de Villa Cis-

neros ; en Botatja, que es la desembocadura de un cauce seco, que está en la orilla interna de la misma península y en los alrededores de la isla de Herne, que se encuentra en el fondo de la extensa bahía, en cuyas orillas hay lugares sobrados para hacer las instalaciones que se necesiten para proceder al cultivo de las especies marinas que interesen.

Lo que allí no hay son aguas dulces que conviertan en salobres las marinas de la bahía, a no ser que exista algún afloramiento de ellas en el fondo, lo que no es probable, y menos que sea importante. Pero de todas formas aquí se encuentra fácilmente satisfecha la condición de que no ejerzan su acción nociva los embates de las olas ; pero la falta o escasez de aguas dulces se deja también sentir como en Mar Menor y en Mar Chica, que más bien son hipersalinas y como probablemente lo serán las más internas de la bahía, sometidas al sol ardiente de aquella localidad, y no sólo por la superficie, sino por el fondo, que suele ser exiguo, sobre todo en aquella parte de la bahía, por lo que queda completamente al descubierto durante la marea baja (fig. 31).

La persistente acción de las mareas, que allí son intensas, da lugar a que en ciertos lugares de la bahía se acumule una cantidad considerable de arena y plantas marinas, formándose así una extensa playa de suelo blando, como acolchonado (fig. 32).

En el fondo de la bahía está la isla de Herne (fig. 33). Desde una de sus alturas hemos visto allí hasta escualos ; pero lo que más nos llamó la atención fué la abundancia extraordinaria de una especie de lisa (*Mugil*), o sea de una de señalado carácter eurihalino, puesto que desde lo alto de la isla de Herne pudimos ver que el mar, en una extensión considerable, hasta perderse de vista, estaba ocupada por un verdadero enjambre de peces de ese género. Había tantas lisas que pude matar una veintena de ellas, de unos 30 centímetros de longitud cada una, por haberlas disparado un tiro de fusil Mausser (fig. 34).

Dentro de la bahía de Villa Cisneros está la ensenada de Botatja (fig. 35), que debió ser la desembocadura de un riachuelo, y que es posible que aún tenga aguas dulces subálveas, lo que puede explicar que allí haya almejas, porque estos moluscos son de aguas marinas endulzadas (fig. 36).

No conocemos la bahía de Cintra, que después de la de Villa Cisneros es la más extensa de la costa del Sáhara español, pero sí estuvimos en la de Güera, situada casi junto al extremo meridional

de la costa del Sáhara español, junto a Cabo Blanco, donde forma una ensenada, pero de reducida amplitud, en la que es posible que se pudiera establecer algún cultivo de especies marinas.

En el camino que enlaza la Güera con Port Etienne, puerto francés, situado en el interior de la bahía del Galgo, junto al que está instalada una importante factoría industrial pesquera, hay una zona terrestre que debe estar empapada de agua de mar, porque es tan blanda que se hundía bajo las ruedas de un antiguo automóvil Ford que utilizamos en cierta ocasión para ir a la citada factoría francesa, asegurándonos el conductor que durante la marea alta no se podía pasar por allí, porque el coche se atascaba en el suelo. Sería interesante saber si en aquella zona mojada había algún caudal de aguas dulces mezcladas con las del mar, porque nos parece que, a poco que se excavase, se podrían formar lagunillas para establecer cultivos, que siempre son más valiosos cuando se hacen en el seno de aguas salobres.

En la Güera no hay agua dulce, ni siquiera procedente de pozos, por lo menos en la época en que estuvimos allí, hasta el punto de que sólo se podía disponer de la indispensable que cada quince días llevaba el vapor correo, en toneles.

Es digna de mención la extraordinaria cantidad de corvinas que se pescan en la costa del Sáhara español y, sobre todo, en la bahía del Galgo (fig. 37). En los fondos rocosos litorales, junto a la misma orilla, abunda la langosta verde (*Palinurus regius*), que es menor que la langosta común (*Palinurus vulgaris*). En lugares algo alejados del litoral, pero también en fondos rocosos, hay otra especie de langosta, la mauritana (*Palinurus mauritanicus*), que es mayor que la común, llegando a pesar hasta seis kilos y pescándose, a veces, en considerable cantidad, con los artes de arrastre.

Entre los moluscos son dignos de mención los mejillones, representados por unas tres especies (*Mytilus edulis*, *M. pietus* y *M. perna*) que, frecuentemente confundidas, tapizan las rocas batidas por las olas de los acantilados rocosos que tanto abundan en la costa del Sáhara español. Las conchas de *M. perna* alcanzan de 10 a 12 cm. de longitud.

En cuanto a los peces recogimos durante nuestra estancia de unos tres meses en la costa del Sáhara español numerosos ejemplares pertenecientes, por lo menos, a las 149 especies que citamos en el trabajo antes mencionado, que publicamos en 1934 sobre nuestra estancia en la costa del Sáhara español. Entre ellas, las que

más nos interesaron fueron las que no existen o son poco frecuentes en las costas de España y de Marruecos, como el tollo sahariano (*Leptocarcharias smithi*), la carita (*Cybium tritor*), el gallo (*Trachynotus goreensis*), el cherne de ley (*Epinephelus aeneus*), la melusa (*Otolitus senegalensis*), el pico verde (*Pomadasis suillum*), el pez perro (*Psettodes eruméi*) y otros.

De las Islas Canarias no conocemos más que parte del litoral de la Gran Canaria y de Tenerife, pero no parece que puedan ofrecer lugares ocupados por aguas marinas o salobres confinadas por la escasez de tierras bajas y de agua dulce, porque aquellas islas, de naturaleza volcánica, lindan con el mar, en casi todo su contorno, por costas rocosas muy acantiladas.

La Guinea española.—No hemos tenido la satisfacción de visitarla, pero es de suponer que, dada la importancia de su sistema fluvial, ha de ocupar una gran extensión la zona de las aguas salobres. Pero no es probable que allí se proceda al establecimiento de cultivos, como no sea para satisfacer necesidades locales, que allí no deben sentirse demasiado, por tratarse de un país tan fértil en producciones naturales, incluso sobrado de pesca, pero que en ningún caso puede ser aprovechada con destino a España por el elevado precio que supondría su transporte, incluso en estado de conserva, como no fuese alguna especie selecta, que quizá exista, aunque no es probable, porque la fauna de peces de los países tropicales, que ofrece un interés especial desde el punto de vista científico, no suele destacarse por la excelencia de su calidad como alimento.

Sin embargo, para juzgar sobre la posibilidad y la conveniencia de establecer allí cultivos de especies pesqueras será necesario acudir al país para estudiarlo con esa finalidad, lo que, hasta ahora, no se ha hecho.

L A M I N A S



Fig. 1.—Antiguas barcas de pesca, «del bou», en la costa valenciana

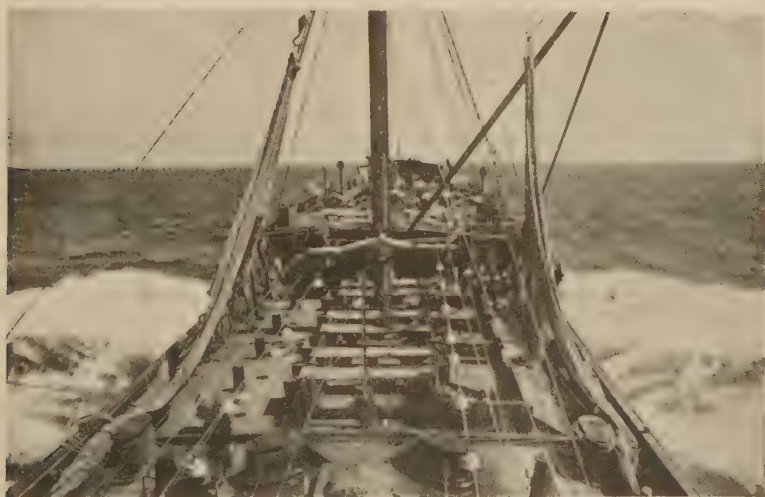


Fig. 2.—Moderno barco de arrastre, «de puertas», de gran tonelaje.



Fig. 3.—Ensenada de San Simón, del fondo de la ría de Vigo.



Fig. 4.—Parte de los numerosos barcos que, en formación bastante densa, se dedican a la recolección de almejas en la ensenada de San Simón.



Fig. 5.—Algunas de las muchas mujeres que se dedican a la recolección de almejas en la ensenada de San Simón



Fig. 6.—Rio Ulla.



Fig. 7.—Pescador de anguilas, en el río Ulla, acompañado de una mujer que las prepara y ocupando una embarcación de remos de tipo antiguo especial.



Fig. 8.—Desembocadura del río Loira.



Fig. 9.—Estero del río Piedras.



Fig. 10.—Haciendo una excavación en la orilla de la desembocadura del río Piedras, en la costa atlántica andaluza, para observar la enorme densidad de berberechos (*Cardium edule*) que allí se encontraban.



Fig. 11.—Salinas de San Fernando.



Fig. 12.—Aparejo de «cúchara» utilizado para pescar en el río Guadalquivir.



Fig. 13.—Pesca del esturión en el río Guadalquivir.



Fig. 14.—Palangre especial para la pesca del esturión.



Fig. 15.—Vista de una parte de un corral de pesca situado al E de la desembocadura del río Guadalquivir.



Fig. 16.—Cerramiento de barro y conchas de ostras de un corral de pesca.

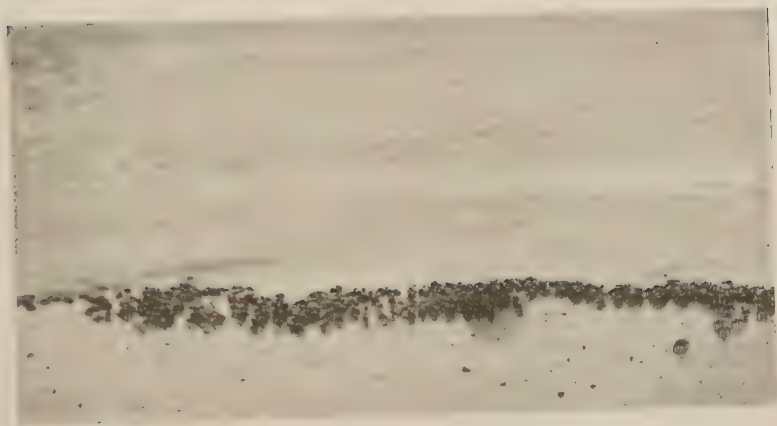


Fig. 17.—Barriletes (*Uca tangeri*) en una playa de la bahía de Villa Cisneros.



Fig. 18.—Recolección de barriletes junto a la desembocadura del río Guadalete.



Fig. 19.—Pesca de pejerreyes y de galápagos en una charca de la laguna de la Janda.



Fig. 20.—Estero del río Guadalhorce con un trasmallo tendido.



Fig. 21.—Estero del rio Guadalfeo. Pesca de lisas y otros peces de aguas salobres con un copo de pequeñas dimensiones.



Fig. 22.—Parte de una encañizada del Mar Menor.



Fig. 23.—Vegetación de la Albufera de Valencia.



Fig. 24.—Viveros de anguilas en un canal de la Albufera de Valencia.



Fig. 25.—Presa de una de las golas de la Albufera de Valencia.



Fig. 26.—Encañizada de una de las golas de la Albufera de Valencia.



Fig. 27.—Nasa para la pesca de anguilas en la Albufera de Valencia.

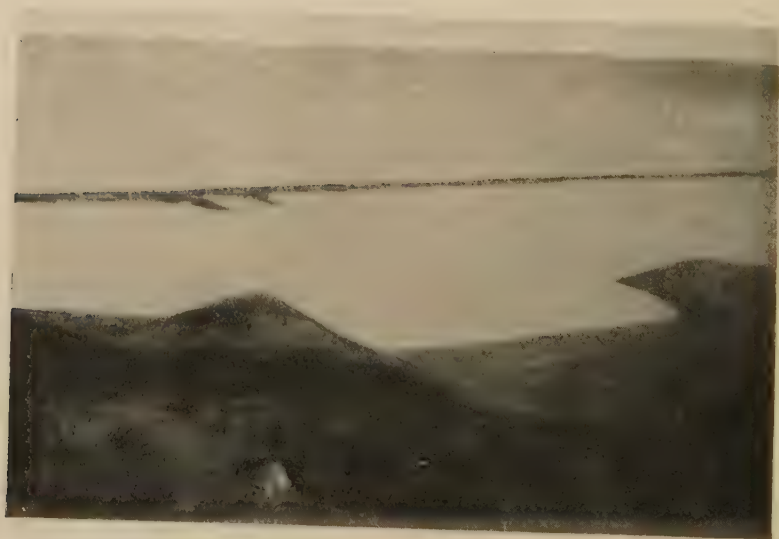


Fig. 28.—Vista parcial de Mar Chica y de su bocana, desde el Gurugú.



Fig. 29.—Desembocadura del río Ifni y escuadrilla de cárabos, típicas barcas de remos hechas por los moros del país.



Fig. 30.—El río Asaca cerca de su desembocadura.



Fig. 31.—La baja mar en la bahía de Villa Cisneros.



Fig. 32.—Suelo de arena mezclada con plantas marinas arrojadas por las olas a la playa del Argub.



Fig. 33.—La isla de Herne.

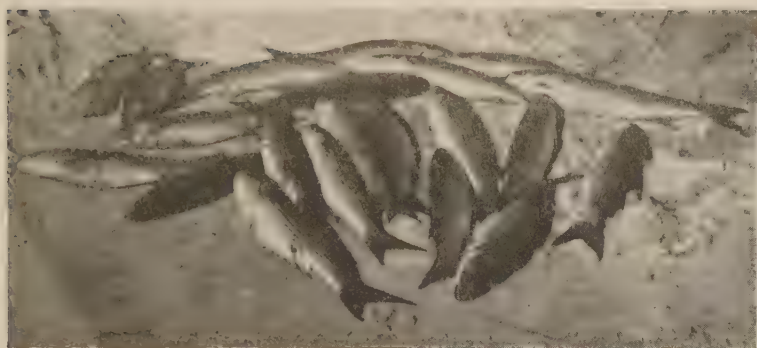


Fig. 34.—Lisas muertas de un tiro de Mauser en la isla de Herne.



Fig. 35.—La ensenada de Botalja vista desde un avión.



Fig. 36.—Recolección de almejas en el ensenado de Rota Bay.



Fig. 37.—Secadero de corvinas en la Güera.

ADVERTENCIAS A NUESTROS COLABORADORES

Los originales que se entreguen para su publicación en este Boletín, deberán prepararse con arreglo a las siguientes normas:

1.^a Deberán escribirse a máquina, a doble espacio y por una sola cara del papel.
2.^a El título expresará de un modo conciso el contenido del mismo.
3.^a Las referencias bibliográficas se harán por llamada al pie de página, indicándose: nombre del autor (en iniciales) y apellidos (en versalitas); denominación de la revista o libro (en cursiva y en forma abreviada); indicación de la serie (entre paréntesis); si se trata de libros, se añadirán editorial, población y año.

4.^a Estos antecedentes bibliográficos se reducirán estrictamente a los que tengan relación inmediata con el trabajo.

5.^a Cuando se haga referencia a algún método general ya establecido por otros autores, se omitirá la descripción de dicho método, citando tan sólo el trabajo original en que figure.

6.^a Los gráficos y esquemas se limitarán en lo posible y deberán dibujarse sobre papel vegetal, con tinta china, teniendo cuidado de que no excedan de dos o tres aumentos sobre las dimensiones lineales de nuestra publicación y de que estén dibujados los trazos, guarismos y letras con energía suficiente para que su lectura sea fácil una vez reducidos al tamaño adecuado.

7.^a Los esquemas y fotografías que deban ser considerados a escala, deberán ir acompañados de una clara especificación de los aumentos del original, con objeto de que, una vez hecha la reducción en el grabado, puedan calcularse con exactitud los nuevos aumentos.

8.^a Las ilustraciones, tanto fotografías como dibujos, deberán hacerse teniendo en cuenta el contenido del punto 6.^o de estas advertencias y que han de prestarse, por su claridad, a una reproducción perfecta. En el caso de que algún autor no disponga de elementos adecuados para remitir pruebas fotográficas que llenen tales requisitos, deberá enviarnos los negativos originales, acompañados de una prueba testigo, numerada. Si se trata de microfotografías, pueden remitirnos las preparaciones para que sean reproducidas en nuestros laboratorios, con indicación en la preparación del campo que interesa fotografiar.

9.^a Los caracteres o tipos a emplear en la impresión deberán determinarse en los originales de la siguiente manera:

Cursiva: _____

VERSALITAS: =====

VERSALES: =====

Negritas: ~~~~~

10.^a Cuando se envíen las pruebas al autor, para su corrección, deberá efectuarse ésta en un plazo no superior a diez días, teniendo en cuenta que cualquier modificación que altere el texto original sólo podrá hacerse previa consulta a nuestra Junta de publicaciones, ya que los originales entregados para su publicación a este Instituto se consideran siempre como definitivamente redactados.

11.^a Aquellos originales que no se ajusten a las normas precedentes podrán ser deshechados por la Junta de publicaciones o, en caso de que ésta decida rehacer algunos esquemas o gráficos en forma apta para su reproducción, se cargarán los gastos que se originen al autor del trabajo.

12.^a Los autores acompañarán, en francés o inglés (o simplemente en castellano), un resumen de su trabajo, que no excederá de una extensión de 10 líneas de nuestro Boletín.

- 54.—José M.^a NAVAZ y F. de P. NAVARRO : «Nuevas observaciones sobre la sardina del Golfo de Vizcaya (1951) y consideraciones sobre la estadística de pesca».
- 55.—R. FERNÁNDEZ y F. DE P. NAVARRO : «La sardina de Santander. Observaciones en 1950 y 1951».
- 56.—M. OLIVER y F. DE P. NAVARRO : «Nuevos datos sobre la sardina de Vigo (febrero de 1950 a marzo de 1952)».
- 57.—Emma BARDÁN y F. DE P. NAVARRO : «Estudios sobre la sardina de Málaga en 1951 y consideraciones sobre la variabilidad de su fórmula ventral».
- 58.—M. OLIVER y F. NAVARRO : «La alacha y la sardina de Baleares. Investigaciones en 1950 y 1951».
- 59.—F. LOZANO : «Monografía de los Centracántidos mediterráneos, con un estudio especial de la biología, biometría y anatomía de *Spicara smarís* (L.)».
- 60.—E. JIMENO y A. ARÉVALO : «Acción inhibidora del ácido pirogálico en la corrosión del hierro por el agua del mar».
- 61.—P. BALLE : «Fitoplancton de la bahía de Palma de Mallorca (Año 1952)».
- 62.—B. ANDREU : «Sobre la relación entre el número de branquispinas y la talla en la sardina española (*Sardina pilchardus* Walb.)».
- 63.—M. OLIVER : «Bionomía de los fondos de 300 a 600 mts. en el Sur y Suroeste de Mallorca...».
- 64.—F. LOZANO CABO : «Notas sobre una Campaña de prospección pesquera en la Mar Chica de Melilla».
- 65.—A. FERNÁNDEZ DEL RIEGO y A. RODRÍGUEZ DE LAS HERAS : «Determinación colorimétrica de la alteración del pescado».
- 66.—FERNANDO LOZANO CABO : «Una campaña de prospección pesquera en Mar Menor (Murcia)».
- 67.—LUIS BELLÓN † : «Historia Natural del Atún, *Thunnus thynnus* (L.). Ensayo de síntesis».
- 68.—PEDRO BALLE : «Análisis cualitativo del fitoplancton de la Bahía de Palma de Mallorca en 1953».
- 69.—JOAQUÍN GÓMEZ DE LLARENA : «Algunos datos sobre sedimentos recogidos por el «Xauen» en la campaña de otoño de 1952».
- 70.—FRANCISCO HERNÁNDEZ PACHECO : «Características del zócalo continental del Africa Occidental española». (Encuadrado con el boletín número 69.)
- 71.—Campañas del «Xauen» en los años 1949 y 1950. Registro de operaciones.
- 72.—GARCÍA PINEDA y DOMINICA MONTEQUI : «Acerca de la sustancia anti-coagulante de las algas rojas.»
- 73.—A. ROJO LUCIO : «Datos sobre la edad del bacalao (*G. callarias* L.), eglefino (*Melanogrammus aeglefinus* L.), colín (*Pollachius virens* L.) y locha (*Urophycis tenuis* Mitch.), con indicación de las técnicas usadas.»

NOTA.—Pedidos y correspondencia al Sr. Secretario del INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA, Alcalá, 27. Madrid.

